

站内照片



埋地储罐区



充装区

空瓶区



卸车区



消防水池



微型消防站



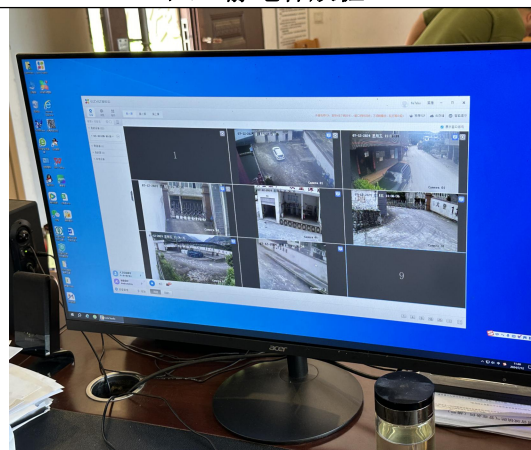
发电机房、配电房、消防泵房



入口静电释放桩



办公生活区



监控摄像

福贡大众燃气有限公司安全现状评价报告

	
厂区北面公路	厂区西面
	
厂区东面	厂区南面
	
评价人员现场照片：左一为评价师：周忠菊，右一为评价师：李毅雄	

前 言

随着我国法制化的日趋健全和完善，安全生产监督管理体系也逐步向科学化、规范化、制度化发展，“安全第一、预防为主、综合治理”是我们党和国家始终不渝的安全生产方针，开展安全评价正是突出这个方针的一项重要工作，是这个方针在企业安全生产中的具体体现。安全评价不仅能有效地提高企业和生产设备的本质安全程度，而且可以为各级安全生产监督管理部门的决策和监督检查提供有力的技术支撑。

福贡大众燃气有限公司位于云南省怒江傈僳族自治州福贡县上帕镇知子洛村，成立于2015年5月20日。福贡大众燃气有限公司委托昭通市鼎安科技有限公司对其LPG储配站进行安全现状评价工作。

在接受该单位的安全现状评价工作的委托之后，昭通市鼎安科技有限公司立即成立评价组，组织有关安全评价人员进行该项目的安全现状评价工作。

在评价报告编写过程中，得到了怒江州应急管理局、福贡县应急管理局、福贡大众燃气有限公司有关领导、专家和技术人员的大力支持，同时引用了一些专家学者的研究成果和技术资料，在此一并表示感谢。

目 录

第 1 章 编制说明	1
1.1 评价目的	1
1.2 评价依据	1
1.2.1 国家法律	1
1.2.2 行政法规	3
1.2.3 部门规章	3
1.2.4 国家标准	4
1.2.5 行业标准	6
1.2.6 地方性法规及文件	7
1.2.7 其他依据	7
1.3 评价原则	8
1.4 评价范围	8
1.5 评价程序	8
1.6 评价报告使用权声明	9
1.7 评价基准日	9
第 2 章 评价项目概况	10
2.1 评价单位简介	10
2.2 评价项目简介	10
2.3 取证情况	11
2.4 地理位置及交通条件	11
2.5 自然条件	13
2.5.1 气象条件	13
2.5.2 地质条件	13
2.6 周边情况	14
2.7 项目规模	17
2.7.1 规模	17
2.7.2 原料及产品	17
2.8 平面布置	17
2.8.1 总平面布置	17
2.8.2 站区道路及出入口	19
2.8.3 站内绿化	19
2.8.4 运输	19
2.9 主要技术经济指标	20
2.10 主要工艺流程	20
2.10.1 卸车、储存工艺流程	20
2.10.2 灌装工艺流程	20
2.10.3 抽残、倒罐	21
2.11 主要工艺设备、设施及建构筑物	21
2.11.1 主要工艺设备、设施	21
2.11.2 特种设备及强制检测设备	22
2.11.3 主要建构筑物	25

2.12 公用工程及辅助设施	25
2.12.1 供配电	25
2.12.2 防雷、防静电	26
2.12.3 给排水系统	26
2.12.4 消防设施及安全警示标志	27
2.13 安全设施及安全投入	28
2.13.1 安全设施	28
2.13.2 上年度安全投入	30
2.14 安全管理	31
2.14.1 安全管理机构	31
2.14.2 劳动定员及作业制度	31
2.14.3 从业人员培训	31
2.14.4 安全管理制度	32
2.14.5 安全生产责任制	32
2.14.6 安全操作规程	32
2.14.7 事故应急救援预案	33
第3章 主要危险、有害因素辨识	34
3.1 主要危险、有害因素辨识与分析的目的	34
3.2 主要危险、有害因素辨识与分析的方法	34
3.3 危险、有害因素产生的原因	35
3.3.1 运行失控与设备故障	35
3.3.2 人员失误	35
3.3.3 管理缺陷	35
3.3.4 不安全环境	35
3.4 主要危险、有害物质辨识及其危险性分析	36
3.4.1 主要危险、有害物质辨识	36
3.4.2 主要危险、有害物质的危险性及存在部位	40
3.4.3 火灾、爆炸危险区域划分	40
3.5 主要危险、有害因素分析	41
3.5.1 站址危险性分析	41
3.5.2 站区总平面布置危险性分析	43
3.5.3 工艺过程危险性分析	44
3.5.4 主要设备、设施危险性分析	47
3.5.5 公辅设施危险性分析	51
3.5.6 特殊作业过程中的危险性分析	54
3.5.7 检修过程中的危险性分析	58
3.5.8 主要危险、有害因素类别分析	59
3.5.9 安全管理危险、有害因素分析	68
3.6 重大危险源辨识	70
3.6.1 方法介绍	70
3.6.2 重大危险源辨识	70
3.7 危险、有害因素分布汇总	71
3.7.1 主要危险、有害因素类别一览表	71

3.7.2 主要作业过程存在的危险、有害因素一览表	72
3.7.3 主要设备、设施存在的危险、有害因素一览表	73
3.8 项目涉及的危险化学品	73
3.8.1 项目中的主要危险化学品	73
3.9 危险工艺辨识	74
3.10 事故案例分析	74
3.10.1 液化气储罐爆炸事故案例	74
3.10.2 液化石油气钢瓶爆炸事故	75
第4章 安全评价单元划分和评价方法选择	77
4.1 评价单元的划分	77
4.1.1 评价单元划分原则	77
4.1.2 评价单元划分方法	77
4.1.3 该项目评价单元的划分	78
4.2 评价方法的选择	78
4.2.1 安全检查表法（SCA）简介	78
4.2.2 区域定量风险分析	79
4.3 评价方法选用原因	80
4.4 各单元采用的评价方法汇总	80
第5章 定性、定量分析评价	81
5.1 站址及总平面布置单元分析评价	81
5.1.1 站址安全评价子单元	81
5.1.2 总平面布置安全评价子单元	83
5.1.3 本评价单元小结	88
5.2 充装系统评价单元分析评价	89
5.2.1 充装工艺及设施评价子单元	89
5.2.2 储存设施评价子单元	94
5.2.3 本评价单元小结	97
5.3 特种设备及强制检测设备评价单元分析评价	98
5.3.1 特种设备及强制检测设备安全检查表	98
5.3.2 评价单元小结	101
5.4 主要危险、有害因素防护设施安全评价单元	102
5.4.1 主要危险、有害因素防护设施安全检查表	102
5.4.2 评价单元小结	104
5.5 公用工程及辅助设施单元分析评价	104
5.5.1 公辅设施安全检查表	104
5.5.2 评价单元小结	107
5.6 安全管理评价单元	108
5.6.1 安全管理检查表	108
5.6.2 评价单元小结	113
5.7 燃气系统运行安全评价单元	114
5.7.1 燃气系统运行安全检查	114
5.7.2 评价单元小结	133

第 6 章 可能发生的重大事故后果预测	135
6.1 可能发生的重大事故	135
6.2 重大事故后果预测	135
第 7 章 主要存在问题、整改情况及安全对策措施、建议	137
7.1 现场存在的问题	137
7.3 安全对策措施及建议	137
7.3.1 安全对策措施	137
7.3.2 建议	142
第 8 章 安全现状评价结论	143
8.1 主要危险、有害物质	143
8.2 主要存在的危险、有害因素	143
8.3 重点防范的重大事故和危害	143
8.4 安全现状评价结论	143
第九章与被评价单位交换意见	145

第 1 章 编制说明

1.1 评价目的

- 1.通过评价确认企业在用的储存装置、设备或设施的安全状态，确认该状态是否可以接受；
- 2.针对事故隐患，给出实施的紧迫程度，并提出对应的建议措施；
- 3.通过评价为企业事故隐患治理提供依据，为企业的安全投入与资金使用提供参考；
- 4.通过安全评价，促进生产经营单位的安全管理，发现和整改事故隐患，提高企业生产经营的本质安全度；
- 5.可以作为今后企业持续改进、提高安全生产水平的基准。
- 6.通过此次评价协助企业换取燃气经营许可证及气瓶充装许可证。

1.2 评价依据

1.2.1 国家法律

- 1.《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号，2021 年 9 月 1 日施行）；
- 2.《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令第 81 号，第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议于 2021 年 4 月 29 日通过）；
- 3.《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令第 24 号，根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改等七部法律的决定》第四次修正，2018 年 12 月 29 日起施行）；
- 4.《中华人民共和国气象法》（中华人民共和国主席令[1999]第 23 号，2016 年 11 月 7 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议《关于修改〈中华人民共和国对外贸易法〉等十二部法律的决定》第三次修正，2016 年 11 月 7 日起施行）；

5. 《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令第 28 号，根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第二次修正，2018 年 12 月 29 日起施行）；
6. 《中华人民共和国劳动合同法》（中华人民共和国主席令第 73 号，2013 年 7 月 1 日施行）；
7. 《中华人民共和国民法典》（中华人民共和国主席令第 45 号，2021 年 1 月 1 日起施行）；
8. 《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令第 69 号，2007 年 11 月 1 日施行）；
9. 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第 22 号，2014 年 4 月 24 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订，自 2015 年 1 月 1 日起施行）；
10. 《中华人民共和国大气污染防治法》（中华人民共和国主席令[2015]第 31 号，根据 2018 年 10 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议《关于修改〈中华人民共和国野生动物保护法〉等十五部法律的决定》第二次修正，2018 年 10 月 26 日起施行）；
11. 《中华人民共和国水污染防治法》（第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修正，自 2018 年 1 月 1 日起施行）。
12. 《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第 4 号，自 2014 年 1 月 1 日施行）；
13. 《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 344 号公布，第 591 号第一次修正，第 645 号第二次修正，实施日期：2011 年 12 月 1 日）；
14. 《工伤保险条例》（国务院令第 586 号实施日期：2013 年 1 月 1 日）；
15. 《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令第 493 号实施日期：2007 年 6 月 1 日）；
16. 《生产安全事故应急条例》（国务院令第 708 号，2019 年 4 月 1 日起施行）。

1.2.2 行政法规

- 1.《城镇燃气管理条例》（2010 年 11 月 19 日国务院令第 583 号公布，根据 2016 年 2 月 6 日国务院令第 666 号《国务院关于修改部分行政法规的决定》修订）；
- 2.《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令第 493 号）；
- 3.《国务院关于修改部分行政法规的决定》（国务院令第 645 号）；
- 4.《中华人民共和国合同法实施条例》（国务院令第 535 号）；
- 5.《国务院关于修改<工伤保险条例>的决定》（国务院令第 586 号）；
- 6.《国务院关于修改部分行政法规的决定》（中华人民共和国国务院令 第666号）。

1.2.3 部门规章

- 1.《城市燃气管理办法》（中华人民共和国建设部令第 62 号）；
- 2.《城镇燃气和集中供热企业资质管理规定》（建设部令第 51 号）；
- 3.《城市燃气安全管理规定》（中华人民共和国劳动部公安部第 10 号）；
- 4.《防雷减灾管理办法（修订）》（中国气象局第 24 号令）；
- 5.《防雷装置设计审核和竣工验收规定》（中国气象局令第 21 号）；
- 6.《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》（国家安全生产监督管理总局令 第 80 号）；
- 7.《国务院安委会办公室关于进一步加强安全生产应急预案管理工作的通知》（安委办〔2015〕11 号）；
- 8.《质检总局关于修订<特种设备目录>的公告》（质检总局，2014 年 114 号）；
- 9.《国家安全监管总局关于修改〈生产经营单位安全培训规定〉等 11 件规章的决定》（国家安监总局令第 63 号）；
- 10.《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安全生产监督管理总局令第 30 号发布，根据 2013 年 8 月 29 日国家安全生产监督管理总局第 63 号令《国家安全监管总局关于修改<生产经营单位安全培训规定〉等

11 件规章的决定》修订）；

11.《消防监督检查规定》（2009 年 4 月 30 日中华人民共和国公安部令第 107 号发布，根据 2012 年 7 月 17 日《公安部关于修改〈消防监督检查规定〉的决定（中华人民共和国公安部令第 120 号）》修订）；

12.《安全生产培训管理办法》（2012 年 1 月 19 日国家安全监管总局令第 44 号公布，根据 2013 年 8 月 29 日国家安全监管总局令第 63 号第一次修正，根据 2015 年 5 月 29 日国家安全监管总局令第 80 号第二次修正）；

13.《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》（财资〔2022〕136 号）；

14.《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》（中华人民共和国应急管理部令 第 2 号，自 2019 年 9 月 1 日起施行）；

15.《突发事件应急预案管理办法》（国办发〔2013〕101 号）；

16.《国家安全监管总局关于加强科学施救提高生产安全事故灾难应急救援水平的指导意见》（安监总应急〔2012〕147 号）；

17.《国家安全监管总局办公厅关于印发用人单位劳动防护用品管理规范的通知》（安监总厅安健〔2018〕3 号）；

18.《生产安全事故罚款处罚规定》（中华人民共和国应急管理部令（第 14 号）。

19.《燃气经营许可管理办法》（建城规〔2019〕2 号）。

1.2.4 国家标准

1.《液化石油气供应工程设计规范》GB 51142-2015，2016 年 8 月 1 日施行；

2.《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018 年版]）；

3.《液化气体气瓶充装规定》（GB/T14193-2009，2010 年 4 月 1 日实施）；

4.《气瓶充装站安全技术条件》（GB/T 27550-2011）；

5.《液化石油气》（GB 11174-2011，2012 年 7 月 1 日实施）；

- 6.《液化石油气钢瓶》（GB 5842-2006，2007 年 2 月 1 日实施）；
- 7.《液化石油气钢瓶定期检验与评定》（GB/T 8334-2022）；
- 8.《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010，2011 年 10 月 1 日实施）；
- 9.《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014，2014 年 10 月实施）；
- 10.《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022）；
- 11.《化学品危险性评价通则》（GB/T22225-2008，2009 年 2 月 1 日实施）；
- 12.《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009，2009 年 12 月 1 日实施）；
- 13.《建筑抗震设计规范（2024 年版）》（GB 50011-2010）；
- 14.《防止静电事故通用导则》（GB12158-2006，2006 年 12 月 1 日实施）；
- 15.《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012，2012 年 8 月 1 日实施）；
- 16.《消防安全标志设置要求》（GB15630-1995，1995 年 7 月 19 日实施）；
- 17.《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008，2009 年 10 月 1 日实施）；
- 18.《危险货物品名表》（GB12268-2012，2012 年 11 月 01 日实施）；
- 19.《化学品分类和标签规范第 7 部分：易燃液体》（GB 30000.7-2013，2014 年 11 月 1 日实施）；
- 20.《化学品分类和标签规范第 18 部分：急性毒性》（GB30000.18-2013，2014 年 11 月 1 日实施）；
- 21.《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005，2005 年 10 月 1 日实施）；
- 22.《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB17914-2013，2014 年 7 月 1 日实施）；

23. 《毒害性商品储存养护技术条件》（GB17916-2013，2014 年 7 月 1 日实施）；
24. 《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ/T 230-2010）；
25. 《企业职工伤亡事故分类标准》（GB6441-1986，1987 年 2 月 1 日）；
26. 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）；
27. 《液体石油产品静电安全规程》（GB13348-2009，2009 年 12 月 01 日实施）；
28. 《建筑结构荷载规范》（DBJ/T15-101-2022）；
29. 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009，2010 年 7 月 1 日实施）；
30. 《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013，2014 年 7 月 1 日起实施）；
31. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020，2021 年 4 月 1 日实施）；
32. 《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》（GB 39800.1-2020）；
33. 《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB 30871-2022）。

1.2.5 行业标准

1. 《液化石油气充装厂（站）安全规程》（SY/T 5985-2020）；
2. 《天然气凝液安全规范》（SY/T 5719-2017）；
3. 《钢质原油储罐运行安全规范》（SY/T 6306-2020）；
4. 《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）；
5. 《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）；
6. 《压力管道安全技术监察规程-工业管道》（TSG D0001-2009）；
7. 《气瓶安全技术规程》（TSG 23-2021）；
8. 《特种设备生产和充装单位许可规则》（TSG 07-2019）；
9. 《安全阀安全技术监察规程》（TSG ZF001-2006）；
10. 《城镇燃气雷电防护技术规范》（QX/T 109-2021）；
11. 《城镇燃气行业防尘防毒技术规范》（AQ 4226-2012）；

12. 《危险场所电气防爆安全规范》（AQ 3009-2007）；
13. 《企业安全生产标准化基本规范》（AQ/T 9006-2010）；
14. 《城镇燃气埋地钢质管道腐蚀控制技术规程》（CJJ 95-2013）；
15. 《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）；
16. 《液化气体罐车用紧急切断阀》（HG/T 3158-2005）；
17. 《化工企业静电接地设计规程》（HG/T 20675-1990）；
18. 《信号报警及联锁系统设计规范》（HG/T 20511-2014）；
19. 《双金属温度计校准规范》（JJF 1908-2021）。

1.2.6 地方性法规及文件

1. 《云南省燃气管理办法》（云南省人民政府令第 56 号，自 1998 年 5 月 18 日施行）；
2. 《云南省安全生产条例》（2007 年 11 月 29 日经云南省十届人民代表大会常务委员会第 32 次会议通过，2008 年 1 月 1 日施行）；
3. 《云南省安全生产监督管理局云南省财政厅关于进一步加强安全生产风险抵押金管理有关问题的通知》（云安监管[2008]185 号，2008 年 10 月 17 日）；
4. 《关于在全省高危行业推行人身意外伤害保险的通知》（云安监管[2008]102 号，2008 年 5 月 7 日）；
5. 《云南省人民政府办公厅关于进一步加强危险化学品企业安全生产工作的实施意见》（云政办发[2011]112 号，2011 年 6 月 25 日）；
6. 《云南省突发事件应对条例》（2014 年 7 月 27 日云南省第十二届人民代表大会常务委员会第十次会议通过）；
7. 《云南省生产经营单位安全生产主体责任规定》云政规[2022]4 号文；
8. 《云南省生产安全事故应急办法》（云政令 227 号）。

1.2.7 其他依据

1. 福贡大众燃气有限公司委托昭通市鼎安科技有限公司对该项目进行

安全现状评价的《委托书》；

2. 与该项目有关技术文件、资料和其他图片；
3. 类似工程资料及参考文献。

1.3 评价原则

昭通市鼎安科技有限公司在对该项目进行安全现状评价工作中，始终坚持以下原则：

1. 严格执行国家现行有关法律、法规、标准和规范的要求，对该项目进行科学、客观、公正、独立的评价；
2. 采用可靠、适用的评价技术和评价方法对该项目进行定性、定量评价，遵循针对性、技术可行性、经济合理性、可操作性的原则，提出消除或减弱危险、有害因素的技术和安全管理对策措施建议；
3. 真实、准确地做出评价结论，并对在当时条件下做出的安全评价结果承担法律责任；
4. 遵纪守法、恪守职业道德、诚实守信，对被评价单位的技术和商业秘密保密。

1.4 评价范围

本次安全现状评价范围为福贡大众燃气有限公司 LPG 储配站的站址、总平面布置、工艺及装置、安全设施、公辅设施、安全管理等。

站外运输、职业卫生、环境保护、站区范围外的石油气管道及使用场所设备等不在本报告评价范围内，但在评价报告中会有所提及。

1.5 评价程序

根据《安全评价通则》（AQ8001-2007），安全现状评价的评价程序主要分为前期准备；辨识与分析危险、有害因素；划分评价单元；选择评价方法；定性定量评价；提出对策措施建议；得出安全现状评价结论；编制安全现状评价报告等。安全评价程序如图 1-1 所示。

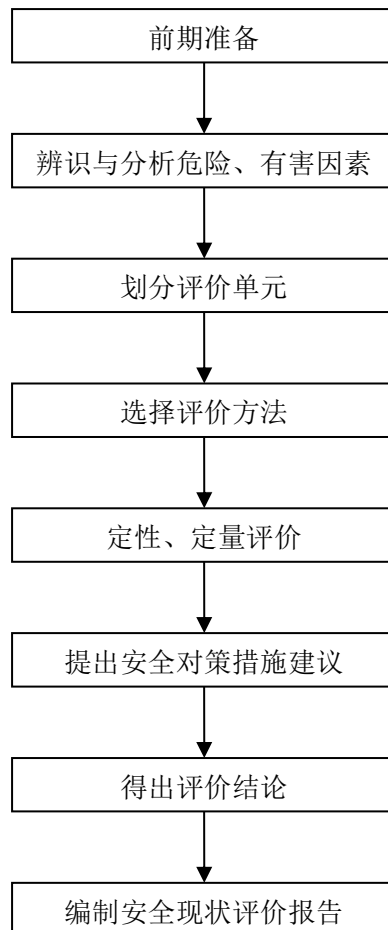


图 1-1 安全现状评价程序框图

1.6 评价报告使用权声明

本评价报告是受福贡大众燃气有限公司委托而编制的，专属委托方使用。除按规定上报各级监督管理部门外，昭通市鼎安科技有限公司不会将本评价报告内容向其他任何单位和个人提供，也不会将本评价报告的全部或部分内容在媒体上或以其他形式公开发表（安全评价技术研究成果除外）。

1.7 评价基准日

2024 年 7 月 12 日（第一次到现场时间）

2024 年 7 月 16 日（第二次到现场时间）

评价基准日为：2024 年 7 月 16 日

第 2 章 评价项目概况

2.1 评价单位简介

名称：福贡大众燃气有限公司

类型：有限责任公司（自然人投资或控股）

住所：云南省怒江傈僳族自治州福贡县上帕镇知子洛村

法定代表人：程伟

注册资本：叁拾叁万捌仟元整

成立日期：2015 年 5 月 20 日

统一社会信用代码：9153332334364123XB

经营范围：液化石油气储存、销售；灶具批发、零售。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

2.2 评价项目简介

福贡大众燃气有限公司占地面积 3047m^2 ，项目储气规模为： 150m^3 。主要设备设施有： 50m^3 液化石油气储罐 3 台，埋地设置，配套建设有充装间及机泵房，办公生活用房，消防水池 1 座，还有烃泵、压缩机等生产设备，以及防雷、防静电、水电消防设备、配套强弱电系统等。根据《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015）表 3.0.12：总容积 $50 < V \leq 220 (\text{m}^3)$ 且单罐容积 $\leq 50 (\text{m}^3)$ ，该储配站为六级液化石油气供应站。

本项目主体内容包括：（1）存储设施：3 个 50m^3 液化气储罐，总容积 150m^3 。（2）生产设施：液化气储罐、灌瓶间、机泵房。（3）生产辅助设施：消防系统、防雷系统、控制系统、照明系统、消防水池、消防水泵房、配电房、空压机房、办公室、宿舍、门卫室、站区围墙、停车场、消防通道等。

2.3 取证情况

福贡大众燃气有限公司于 2015 年 4 月 17 日取得福贡县城乡规划局《关于福贡县液化储备站村镇规划选址意见书》，选字第 533323201500010 号。于 2022 年 10 月 09 日取得了《燃气经营许可证》许可证编号：云 202214028006P，有效期至 2024 年 10 月 09 日；2021 年 1 月取得气瓶充装许可证，编号：TS4253394-2025-XK，发证机关：云南省市场监督管理局，有效期至：2025 年 1 月 20 日；2015 年 5 月 20 日成立，2022 年 12 月 06 日取得福贡县市场监督管理局核发的营业执照（无安全三同时相关手续）。

2.4 地理位置及交通条件

福贡县地处东经 $98^{\circ} 41 \sim 99^{\circ} 02$ ，北纬 $26^{\circ} 28 \sim 27^{\circ} 32$ 之间。东连维西、兰坪两县，南邻泸水县，北接贡山县，西与缅甸联邦毗邻，国境线长 142 千米。国土面积 2756.44 平方公里。

福贡大众燃气有限公司位于云南省怒江傈僳族自治州福贡县上帕镇知子洛村，交通较为便利。其地理位置及交通图如下图所示 2-1 所示。

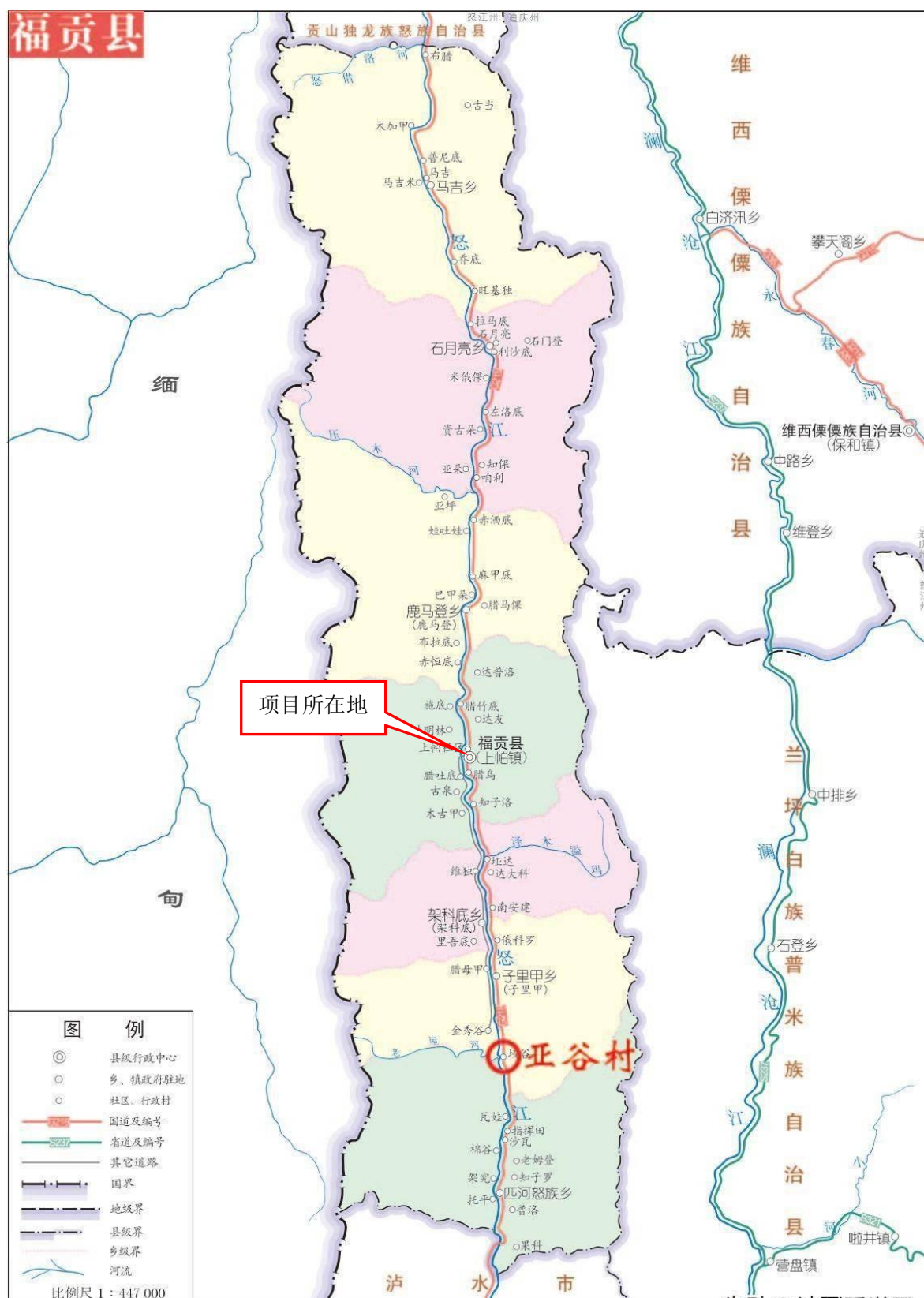


图 2-1 地理位置及交通图

2.5 自然条件

2.5.1 气象条件

福贡县位于云南省怒江傈僳族自治州中部，地处滇西北横断山脉中段，具体来说，它位于碧罗雪山和高黎贡山之间的怒江峡谷中。这种地理位置使得福贡县的气候具有亚热带季风气候的特点，同时，由于地形和纬度差异的影响，福贡县的气候还表现出北部冷、中部温暖、南部热的立体气候特征。具体来说，福贡县的年平均气温为 15.8℃，最热月的平均气温为 22.2℃，最冷月的平均气温为 9.1℃。极端气温方面，最高记录达到 40.3℃，而最低记录则为-10.2℃。福贡县的雷暴日数为 62。

在降水方面，福贡县的年平均降水量为 1301.9mm，其中 2-4 月的平均降水量为 591.4mm，占全年降水量的 36%，而 5-10 月的平均降水量为 899.7mm，占全年降水量的 55%。这种降水模式反映了福贡县的两个雨季特征，一个是 2-4 月的“桃花汛”或“春汛”，另一个是 5-10 月的主汛期。年平均风速为 1.1m/s，风向多为南风，年平均日照时数为 1576.8 小时，年平均蒸发量为 1420.2mm。

此外，福贡县还面临着地质灾害的风险。由于持续的强降水，福贡县气象局和自然资源局已经发布了地质灾害气象风险Ⅱ级预警，提示未来 24 小时内全县地质灾害气象风险等级为Ⅱ级（风险高），需要加强防范可能出现滑坡、泥石流和崩塌等地质灾害。

2.5.2 地质条件

福贡县的地质条件较为复杂，存在多种地质灾害隐患。

福贡县位于云南省怒江傈僳族自治州，地处滇西北横断山脉中段，位于高黎贡山和碧罗雪山之间，属于亚热带季风气候。该地区的地质条件受到地

壳运动、断裂构造和水系发育的影响，导致滑坡、泥石流、崩塌等地质灾害频繁发生，分布广泛，对当地人口财产构成较大威胁。此外，福贡县独特的“春汛+主汛”的双汛期气候特征，也是导致地质灾害长期困扰该地区的重要因素之一。

福贡县人民政府高度重视地质灾害防治工作，通过编制地质灾害防治规划、开展地质灾害群测群防宣传培训、地质灾害巡查核查、应急演练等措施，取得了一定成效，但防治形势依然严峻，任务繁重。存在的问题包括地质灾害点多面广、对地质灾害的认识不足、专业技术人才紧缺、群众防治意识淡薄等。此外，专项治理经费不足、搬迁避让地点选址困难也是制约地质灾害防治工作的因素。

近年来，福贡县还面临着地质灾害气象风险Ⅱ级预警的情况，提示未来24小时内地质灾害气象风险等级为高，易出现滑坡、泥石流和崩塌等地质灾害，需要加强防范。

项目位于福贡县县城北侧，根据《建筑抗震设计规范（2024年版）》（GB 50011-2010）和《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），项目所在地的抗震设防烈度为7度，设计基本地震加速度值为0.20g，设计地震分组为第二组。

2. 工程地质条件

该储配站未进行工程地质勘察。经评价组现场调研，该储配站所在场地及其周边区域未发现开裂、下沉等不良地质灾害现象。

2.6 周边情况

该项目位于福贡县县城北侧，场地周边环境简单，主要是山林、农地。整体处于的缓坡地带。

东北面为228省道（距项目地约64m），北面为民房（距项目地约60m），西北面为福贡湘怒水泥制品有限责任公司（距项目地约75m），西南面为美丽公路和怒江（距项目地约36m），东南面为民房（距项目地约55m）。南

侧围墙外有一路架空电力线穿过，杆高约 12m（距项目地约 45m）。与项目地距离分别为：福贡大众燃气有限公司周边 50m 内无重要公共建筑物，无人员密集区无风景名胜区，无生态保护区和基本农田保护区，无水厂和水源地和军事禁区等。

该项目周边环境卫星图如下图 2-2 所示，项目周边环境现场检查情况如以下图 2-2 所示。该项目 LPG 储罐区、充装区、满瓶区与站外建（构）筑物的防火间距情况见下表 2-1、液化石油气灌瓶间和瓶库与站内建筑的防火间距见下表 2-2、液化石油气汽车槽车装卸台柱与站外建筑的防火间距见下表 2-3。

表 2-1 站内 LPG 储罐区与站外建（构）筑物的防火间距情况表（单位：m）

站外建构筑物			站内设施	备注
			LPG 储罐区	
1	居住区	无	70	标准值
			不涉及	实测值
		无	70	标准值
			不涉及	实测值
2	工业企业	西北面福贡湘怒水泥制品有限公司	35	标准值
			75	实测值
	工业企业	无	35	标准值
			不涉及	实测值
3	公路、道路	（西南面）美丽公路和怒江	20	标准值
			36	实测值
4	架空电力线	（南）架空电力线（杆高约 12m	1.5 倍杆高	标准值
			45	实测值
说明	1.站内总储气规模为 150m ³ ，LPG 储罐均为全压力式，最大罐容为 50m ³ ，LPG 储罐与站外建（构）筑物的防火间距标准值按《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015）中表 5.2.8 及其注 2 的要求确定； 2.各建（构）筑物起算点：1）其它建筑：外墙轴线；2）道路：路边； 3.表中实测值是根据现场实际测量确定。			

表 2-2 液化石油气灌瓶间和瓶库与站外建筑的防火间距（m）

项目		标准值	实测值
液化石油气灌瓶间和瓶库	（北）民房	50	60
	（西北面）为福贡湘怒水泥制品有限公司	50	75
	（西南面）美丽公路和怒江	40	50

	(东南面) 为民房	20	60
	(南) 架空电力线 (杆高约12m)	30	54
备注	其与站内建(构)筑物的防火间距是按《建筑设计防火规范》(GB 50016-2018)中甲类仓库的有关内容确定;		

表 2-3 液化石油气汽车槽车装卸台柱与站外建筑的防火间距(m)

项目		标准值	实测值
居住区、学校、影剧院、体育场等重公共建筑(最外侧建筑物外墙)	无	100	不涉及
	无	100	不涉及
丙类液体储罐, 可燃气体储罐, 丙、类生产厂房, 丙、丁类物品仓库	无	16	不涉及
公路、道路	(西南面)美丽公路和怒江	6	54
架空电力线	(南) 架空电力线 (杆高约12m)	1倍杆高	56
备注	其与站内建(构)筑物的防火间距是按《液化石油气供应工程设计规范》(GB 51142-2015)中表5.2.16内容确定;		



图 2-2 周边情况图

2.7 项目规模

2.7.1 规模

该站共占地约 3047 m²。

(1) 存储设施：3 个 50m³ 地下液化气储罐，总容积 150 m³。

(2) 生产设施：液化气储罐、灌瓶间、机泵房。

(3) 生产辅助设施：消防系统、防雷系统、控制系统、照明系统、消防水池、消防水泵房、配电房、空压机房、办公室、宿舍、门卫室、站区围墙、停车场、消防通道等。

2.7.2 原料及产品

1.原料：该项目所用原料为液化石油气。

2.产品：该项目产品为钢瓶装液化石油气（5kg、15kg），以灌装 15kg 钢瓶为主。

2.8 平面布置

2.8.1 总平面布置

项目厂区占地约4.5705亩，厂区整体地势北高南低，厂区四周采用实体围墙与外界分隔。厂区内设两个功能区：生产区和辅助区，二者之间也采用实体围墙分隔；厂区大门设于厂区北侧。总平面布置情况如下：

(1) 生产区：生产区位于储配站西部。生产区中部为储罐区；北部为生产作业区(包括机泵房、充装间、汽车槽车装卸区，空瓶区)；东南侧为地磅。生产区共设置1座避雷针、3个室外消火栓。

(2) 辅助区：辅助区位于站区东部，设有1栋三层办公楼、2栋单层附房。南侧附房设有配电室、发电机房、消防泵房；中部附房设为私家车库。配电室内配置有灭火器4支。配电室门外开，门上方有房间标识。室内设有应急照明，张贴有安全操作规程；消防泵房设有2台消防水泵，泵房内设有应急照明。消防泵房东侧设有247m³消防水池1座。发电机房内设有1台柴油

发电机，功率分别为50kw。

站内LPG储罐与站内建（构）筑物之间的防火间距情况如下表2-2所示，站内照片如下照片2-3所示，总平面布置图见图2-3。

表 2-4 站内 LPG 储罐、充装区与站内建（构）筑物的防火间距情况（单位：m）

序号	站内设施及建（筑）设施		防火间距（m）	
			标准值	实测值
1	液化石油气储罐	办公楼	35	45.5
		充装间	22	23
		机泵间	22	24
		值班室	35	42
		柴油发电机房	22	32
		消防泵房/消防水池取水口	40	53
		围墙	20	23.5
		站内次要道路	10	24.5
2	充装区	办公楼	25	42.5
		柴油发电机房	15	28.6
		配电室	15	26
		值班室	20	35
		消防泵房/消防水池取水口	25	48.5
		站内主要道路	10	20
		围墙	10	18
3	瓶库	办公楼	25	42
		柴油发电机房	15	28
		配电室	15	26
		消防泵房	25	48
		站内主要道路	10	15
		围墙	10	14
备注	1.液化石油气储罐/残液罐与站内建（构）筑物的防火间距是按《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015）中表 5.2.10 及其注 2 内容确定； 2.充装区内总存瓶量 ≤ 10 （Vc，t），其与站内建（构）筑物的防火间距是按《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015）中表 5.2.15 内容确定； 3.各设施及建（构）筑物起算点：1）储罐：罐外壁；2）办公室、充装间等建（构）筑物：建（构）筑外墙。			

表2-5液化石油气灌瓶间和瓶库与站内建筑的防火间距（m）

项目	标准值	实测值
办公用房	25	42
发电机房	15	28
配电室	15	26
消防泵房	25	48
站内主要道路	10	15

围墙	10	14
备注	充装间内总存瓶量 ≤ 10 (Vc, t)，其与站内建（构）筑物的防火间距是按《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015）中表5.2.15内容确定；	

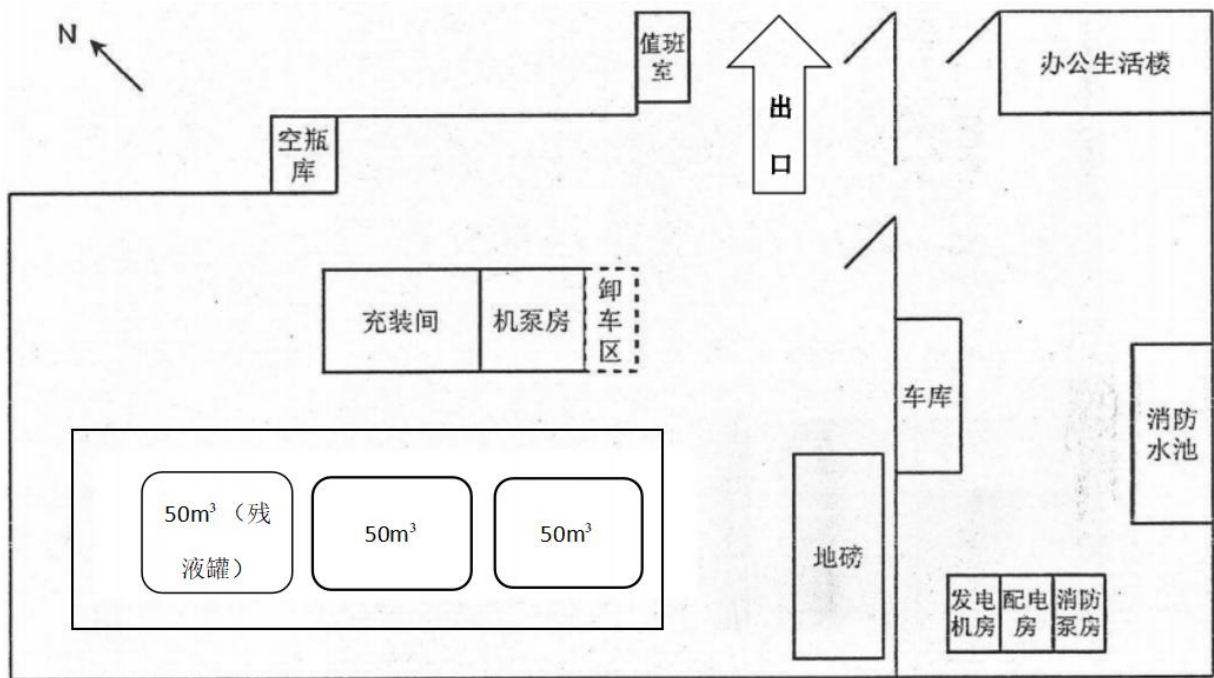


图2-3总平面布置图

2.8.2 站区道路及出入口

项目在北角设1座厂区大门，生产区物流出入口设于生产区东北角，连通辅助区，场内主要道路沿厂区东面、东南面边沿地带布置；厂区大门出入口、生产区出入口及场内主要道路宽均为8m，利用装卸车场车道作为消防通道，消防通道设置，符合《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)的消防要求。

2.8.3 站内绿化

结合当地自然特点和绿化资源，该项目沿围墙种植草坪。

2.8.4 运输

1.站外运输：项目原料液化石油气采用专用汽车槽车运至站内卸车；产品瓶装液化石油气由专用车辆运送至用户。

2.站内运输：项目原料液化石油气包括液化石油气及气态石油气等，均通过各输送管道进行输送。

2.9 主要技术经济指标

项目占地面积 4.5705 亩。供应液化石油气 220t/a，15kg 瓶装年产量约：24480 瓶，5kg 瓶装 3240 瓶。

2.10 主要工艺流程

本项目的主要工艺流程为：液化气槽车将液化气运至本站→通过烃泵卸至液化气储罐→再经过充装泵送至液化气加气机→加气机根据用户需求将定量的液化气输送到钢瓶中。本项目灌装工艺属于国内普遍采用、成熟的工艺，项目可行性报告未对该工艺流程进行详细说明，根据类比同类工程，其常规工艺流程具体如下：

2.10.1 卸车、储存工艺流程

项目液化石油气经公路由汽车槽车运至站内卸车点停稳，然后连接静电接地夹，静置 15min 后，导出罐车静电后，按规定备好消防器材，准备卸入 LPG 储罐。站内卸车使用压缩机卸车，具体情况叙述如下：

LPG 汽车槽车与卸气柱对位后，将其气、液相卸车方向充装管道系统快装接头分别与卸气柱的气相、液相管接头连接紧闭后，启动压缩机，采用压缩机将 LPG 储罐中的气态石油气加压后经气相阀门组进入槽车，即通过压缩机向汽车槽车内增压，使槽车内液化石油气压力大于储罐内压力，利用压力差将槽车中液化石油气经液相管道卸入 LPG 储罐内储存。

卸车完毕后，切换气相阀门组的阀门，将槽车内的气体抽回储罐，但保证槽车内压力不低于 0.05MPa。最后关闭储罐上和罐车上的气相和液相阀门，卸下橡胶管，卸下静电接地线卡，待 15min 后，整理好现场，引导槽罐车离开。

2.10.2 灌装工艺流程

项目设置液化石油气钢瓶检验设施，液化石油气钢瓶经检验合格存放于空瓶区，若液化石油气钢瓶中残液较多时，钢瓶检验后，先将残液抽入残液

罐再进行充装。灌装时将钢瓶送至灌装台，连接好充装卡具，开启烃泵进出口阀门和气相连通管阀门，启动烃泵，自储罐抽出液体，经液相管道将液化石油气送至充装排，充入钢瓶内，气体经气相连通管回到储罐，使气液平衡。边充装边称重，充装完毕，关闭烃泵，关闭液相及气相阀门，卸下钢瓶，再经另一台秤复核瓶重，合格后移至瓶库存放或装车送至用户。

在灌装液化石油气时，如液化石油气钢瓶中残液较多时，钢瓶检验后，先将残液抽入残液罐再进行充装。

2.10.3 抽残、倒罐

1.抽残：项目回收钢瓶内残液使用残液倒空架，采用正压抽残方式。开启压缩机，压缩机将储罐气体抽出后向钢瓶加压，当压力高于残液罐 0.1 MPa~0.2 MPa 后，切换到空管路的阀门，以使钢瓶内残液流入残液罐内。

2.残液装槽：在卸车区将槽车接通气相、液相管，启动相关阀门，用压缩机将残液压入供货商汽车槽车，由其带回处理。

3.倒罐：如 LPG 储罐需检修或其他原因时，采用烃泵或压缩机将液化石油气从一个 LPG 储罐倒入另一 LPG 储罐内。

流程简图见下图所示。

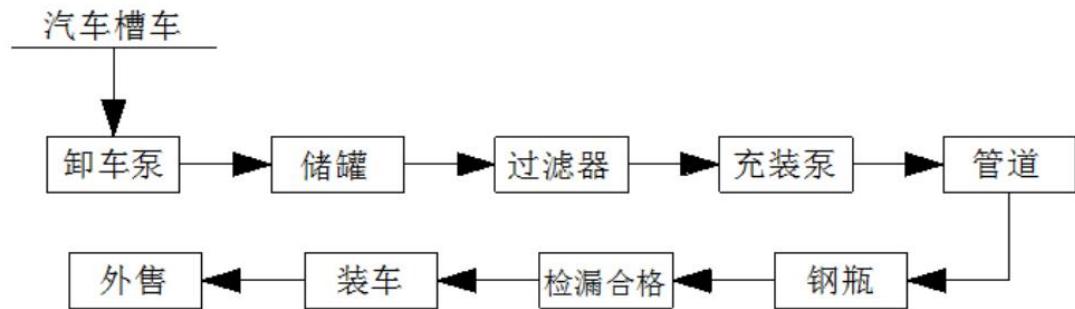


图 2-4 该项目工艺流程图

2.11 主要工艺设备、设施及建构筑物

2.11.1 主要工艺设备、设施

该项目主要工艺设备、设施情况如下表2-3所示。

表2-3主要设备、设施一览表

序号	名称	规格型号	数量	单位	备注
1.	储罐	50m ³	3	个	埋地
2.	液化石油气压缩机	ZW-1.1/10-15	1	个	
3.	液化石油气烃泵	YQ15-5	2	台	
4.	流体装卸臂	AL2513 DN25/DN50	2	台	
5.	电子灌装秤	BCS-150	2	台	
6.	真空泵	2X-4A	1	台	
7.	柴油发电机	TFS-50-4	1	台	50Kw
8.	消防水泵	Y2160M2-2	1	台	
9.	可燃气体探测器	AEC2331a	1	台	
10.	避雷针	——	1	个	

2.11.2 特种设备及强制检测设备

1.特种设备

该项目涉及的特种设备主要为 LPG 储罐，特种设备已按要求办理了使用登记手续，具体情况如下表 2-4 所示：

表 2-4 主要特种设备情况表

序号	设备名称	使用登记证号	上次检验时间	下次检验日期	检测结论	检测单位
1	石油气(丙烷)地埋储罐	容 13 滇 N0001(16)	2024 年 4 月	2029 年 4 月	合格	保山市检验检测院
2	石油气(丙烷)地埋储罐	容 13 滇 N0002(16)	2022 年 8 月	2028 年 8 月	合格	保山市检验检测院
3	石油气(丙烷)地埋储罐	容 13 滇 N0003(16)	2022 年 8 月	2028 年 8 月	合格	保山市检验检测院

2.强制检测设备

该项目所涉及的主要强制检测设备为安全阀、压力表等，各强制检测设备已按照要求进行了定期检测、校验，目前均在有效期内使用，具体情况如下表 2-5 所示：

表 2-5 强制检测设备情况表

序号	设备名称	检测时间	型号	下次检验日期	出厂编号	检测结论	检验单位
1	耐震压力表	2024 年 4 月 11 日	YN-100 (0~4) MPa	2024 年 10 月 10 日	ES0530059	合格	怒江州检验检测院
2	耐震压力表	2024 年 4 月 11 日	YN-100 (0~4) MPa	2024 年 10 月 10 日	ES0610203	合格	怒江州检验检测院
3	耐震压力表	2024 年 4 月 11 日	YN-100 (0~4) MPa	2024 年 10 月 10 日	EE0817083	合格	怒江州检验检测院
4	耐震压力表	2024 年 4 月 11 日	YN-100 (0~4) MPa	2024 年 10 月 10 日	YB0716259	合格	怒江州检验检测院
5	耐震压力表	2024 年 4 月 11 日	YN-100 (0~4) MPa	2024 年 10 月 10 日	ES0530025	合格	怒江州检验检测院
6	耐震压力表	2024 年 4 月 11 日	YN-100 (0~4) MPa	2024 年 10 月 10 日	ES0530010	合格	怒江州检验检测院
7	耐震压力表	2024 年 4 月 11 日	YN-100 (0~4) MPa	2024 年 10 月 10 日	YB07191195	合格	怒江州检验检测院
8	耐震压力表	2024 年 4 月 11 日	YN-100 (0~4) MPa	2024 年 10 月 10 日	EE0815129	合格	怒江州检验检测院
9	耐震压力表	2024 年 4 月 11 日	YN-100 (0~4) MPa	2024 年 10 月 10 日	ES0530043	合格	怒江州检验检测院
10	耐震压力表	2024 年 4 月 11 日	YN-100 (0~4) MPa	2024 年 10 月 10 日	ES0530069	合格	怒江州检验检测院
11	耐震压力表	2024 年 4 月 11 日	YN-100 (0~4) MPa	2024 年 10 月 10 日	EE0325026	合格	怒江州检验检测院

12	耐震压力表	2024 年 4 月 11 日	YN-100 (0~4) MPa	2024 年 10 月 10 日	EE0316211	合格	怒江州检验检测院
13	耐震压力表	2024 年 4 月 11 日	YN-100 (0~4) MPa	2024 年 10 月 10 日	EE0817108	合格	怒江州检验检测院
14	耐震压力表	2024 年 4 月 11 日	YN-100 (0~4) MPa	2024 年 10 月 10 日	EE0815102	合格	怒江州检验检测院
15	耐震压力表	2024 年 4 月 11 日	YN-100 (0~4) MPa	2024 年 10 月 10 日	EE0815093	合格	怒江州检验检测院
序号	设备名称	检测时间	型号	下次检验日期	检验结论	检测结论	检验单位
1	安全阀	2023 年 10 月	A21F-25C/25	2024 年 10 月	合格	合格	保山市质量技术监督综合检测中心
2	安全阀	2023 年 10 月	A21F-25C/25	2024 年 10 月	合格	合格	保山市质量技术监督综合检测中心
3	安全阀	2023 年 10 月	A21F-25C/25	2024 年 10 月	合格	合格	保山市质量技术监督综合检测中心
4	安全阀	2023 年 10 月	A21F-25C/25	2024 年 10 月	合格	合格	保山市质量技术监督综合检测中心
5	安全阀	2023 年 10 月	A21F-25C/25	2024 年 10 月	合格	合格	保山市质量技术监督综合检测中心
6	安全阀	2023 年 10 月	A42F-25/80	2024 年 10 月	合格	合格	保山市质量技术监督综合检测中心
7	安全阀	2023 年 6 月	A42F-25/80	2024 年 6 月	合格	合格	保山市质量技术监督综合检测中心
8	安全阀	2023 年 6 月	A42F-25/80	2024 年 6 月	合格	合格	保山市质量技术监督综合检测中心
9	安全阀	2023 年 6 月	AH42F-25/40	2024 年 6 月	合格	合格	保山市质量技术监督综合检测中心

2.11.3 主要建构筑物

该项目主要建（构）筑物情况如下表2-6所示。

表 2-6 主要建（构）筑物情况表

序号	名称		结构类型	耐火等级	层数	占地面积 (m²)	备注
生产区建筑							
1	储罐区		地上全压力式 储罐	\	\	454	
2	罐装 车间	机泵房	半封闭，单层 框架结构	二级	单层	24.48	
		灌瓶间				36.72	
		瓶库				30.6	
		废瓶库				30.6	
3	消防水池		半地下式	\	\	252.81	设计容积 1000m³， 有效容积 850m³
4	生活水池		地下式	\	\	4	设计容积 10m³
辅助区建筑							
5	新瓶库		框架	二级	单层	67.32	
6	消防水池		半地下式	\	\	144	设计容积 600m³，有 效容积 510m³
7	消防泵房		框架	二级	单层	18.9	
8	发配电间		框架	二级	单层	18.9	
9	办公用房		框架	二级	单层	547	
10	发配电间		砖混	二级	单层	5.76	

2.12 公用工程及辅助设施

2.12.1 供配电

该项目主要涉及站内配电以及站区路灯照明、站内自控仪表等配电，其

昭通市鼎安科技有限公司 25

具体设置情况如下：

1.电源及用电负荷：该站储配站消防水泵及消防应急照明按照二级负荷供电，其余按三级负荷供电。储配站供电电源引自当地供电网络，由配电柜引至各用电设备采用放射式配电方式，出配电柜的电缆按要求独立敷设，TN-S 线路敷设方式，室内外电路全部埋于地下或墙壁。为满足储配站消防用电二级供电负荷要求，该储配站配备有 1 台柴油发电机，发电功率为 50kW。该储配站的供电能够满足生产、消防和生活需求。

该储配站爆炸危险区域内的电气、照明灯、开关均为防爆型。

2.线路敷设：外电源及站内各设备用电处均采用电缆直埋敷设；过路及穿越建筑物的电源装置采用穿钢管保护；爆炸危险区所有配电线路穿钢管明设，其余建筑物内的配电线路穿钢管暗设。

3.电气设备选型：生产区电气设备均采用防爆型。配电房、发电机房、仪表室、消防泵房等处均设置了消防应急灯，爆炸危险区内设置了防爆灯。

4.爆炸危险区域划分：根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）、《城镇燃气设计规范》（GB 50028-2006[2020 年版]）的要求，该项目区域爆炸危险区域的划分情况见本报告 3.4.3 小节内容。

2.12.2 防雷、防静电

企业已委托云南省气象灾害防御技术中心进行防雷装置安全检测，并出具《防雷装置安全检测报告》，检测日期 2024 年 8 月 21 日，有效期至 2025 年 2 月 21 日，检测综评：防雷、防静电装置符合规范要求。

2.12.3 给排水系统

1.给水系统

该项目用水主要取自怒江，设 1 台抽水泵，水质水量能满足储配站生产、生活要求。饮用水采用桶装水。站内设置 1 个消防水池，容积为 247m³，作为消防用水。

2.排水系统

该项目排水主要为生活污水及雨水，排水为分流制排水，即雨水、污水分流排放。排水方式有明沟排水、管道排水、带盖板排水沟三种。

2.12.4 消防设施及安全警示标志

该项目于 2016 年 5 月 31 日通过了怒江傈僳族自治州公安消防支队建设工程消防验收，项目设置半地下式消防水池 1 座（有效容积分别为 247m^3 ），消防水池紧邻消防水泵房，满足消防吸水口的工艺要求，消防水泵房内设有消防水泵 2 台（一用一备）；该储配站设 3 个储罐，储罐容积均为 50m^3 ，埋地设置。根据《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 第 11.1.2 条，该储配站消防用水量按水枪用水量确定。该储配站水枪用水量为 20L/s ，则储配站一次最大火灾消防用水量为 216m^3 。

储配站内消防水源取自消防水池（容量为 247m^3 ）。消防水源能满足最大一次消防用水量的需求。储配站内设有 3 个室外消火栓。该项目于 2016 年 5 月 31 日取得怒江傈僳族自治州公安消防支队建设工程消防验收意见书，其结论为消防验收合格；该项目生产区和辅助生产区设置了“严禁烟火”等安全警示标志，主要消防设施及安全警示标志见下表所示：

表 2-7 主要安全设施及应急抢险装备及设施清单

序号	名称	规格型号	数量	设施场所	备注
1	可燃气体报警控制器		1	值班室	
2	避雷设施		1	场站内	
3	干粉灭火器	各种规格	32	储罐区、充装台、配电房等	定期巡查并记录
4	发电机	50Kw	1	配电房	
5	快速堵漏装置		1	充装台	
6	防静电服		若干	充装台	
7	防毒面具		4	充装台	
8	呼吸器		1	充装台	
9	静电消除器		1	充装台	
10	消防水泵		2	水泵房	
11	消火栓		3	站内	
12	消防水带		4	消防栓箱	
13	应急灯		3	充装台	

2.13 安全设施及安全投入

2.13.1 安全设施

2.13.1.1 预防事故设施

表 2-8 预防事故设施情况表

序号	主要安全设施名称	安装区域	数量
一	检测、报警设施		
1	站内工艺装置区设置了压力表、流量计、温度表、液位仪等检测仪表	储罐区、充装区	压力表：9 个 液位仪：1 套 流量计：1 套 温度表：1 套
2	每台储罐设有压力检测及高位报警	储罐区	1 套/罐
3	每台储罐设有液位检测及高低位报警	储罐区	1 套/罐
4	储罐区、充装区、卸车区、烃泵处设置可燃气体检测探头	储罐区、充装区、卸车区、烃泵	6 个

二	防雷、防静电设施		
1	在生产区中设置 2 根独立式避雷针	生产区	2 根
2	放散管上设置 1 根避雷针	生产区	1 根
3	辅助生产区设置避雷带	辅助生产区	1 套
4	所有工艺生产装置及管线按要求就近做防静电接地	生产区	
三	防爆设施		
1	生产区的电气设备均采用防爆型（型号：SA-MF，防爆等级：Exia II BT4Gb;IP65）	生产区	
2	生产区的电缆采用穿钢管敷设	生产区	
3	站区道路路面采用不发火花的混凝土路面	生产区	
四	作业场所防护设施		
1	工艺设施、设备露天设置	生产区	
2	在生产区入口设置人体静电除静电装置	生产区入口	1 个
3	在 LPG 槽车卸车处设防静电接地装置	卸车区	1 套
4	空压机皮带设置防护罩	消防泵房	1 个
5	消防水池设置防护栏杆	消防水池处	
6	配电柜、消防控制柜、仪表控制柜前设有绝缘胶垫	配电室、仪表室、消防泵房	3 块
五	安全警示标志		
1	在生产区入口处设置了“禁止吸烟”“禁止带火种”“禁止开启无线移动通讯设备”“禁止穿化纤服装”“气站重地，非工作人员严禁入内”“严禁烟火”等警示标志；在消防水池处设置了“水深 3m，严禁攀越”；在变压器处设置了“有电危险”等警示标志	站内	10 块
2	管道外壁按管内流体分别涂色以示区别	各管道	

2.13.1.2 控制事故设施

表 2-9 控制事故设施情况表

序号	主要安全设施名称	安装区域	数量
1	泄压和止逆设施		
(1)	用于泄压的阀门		
1	站内储罐、烃泵、管道等设备管道设置了安全阀	储罐区、充装区	9 个
(2)	用于止逆的阀门		
1	卸车液相管道上设有止逆阀（H42H-64C）。	卸车液相管道上	1 个
(3)	联锁设施		
1	每台储罐高低液位检测报警，并与 LPG 储罐进出液阀实现联锁；	储罐区	2 套
(4)	冷却设施		
1	储罐上设置固定喷淋装置	储罐区	1 套/罐

2.13.1.3 减少或消除影响事故设施

表 2-10 减少或消除影响设施情况表

序号	主要安全设施名称	安装区域	数量
一	防止火灾蔓延设施		
1	阻火器		

(1)	发电机排烟管口设阻火器	发电机房	1 个
(2)	防油（火）堤		
(3)	灭火设施		
(4)	储罐区围堰外四周设有消防栓	储罐区	
(5)	该项目在生产区及仪表室、发电机房、配电室、消防泵房、办公楼等室内设置手提式干粉灭火器	站内	
(6)	储罐区设置 35kg 推车式干粉灭火器	储罐区	2 台
(7)	生产辅助区设有 1 座消防水池，容积共 500m ³	辅助生产区	1 座
(8)	消防泵房设有 3 台消防泵	消防泵房	2 台
二	消防水管网		
1	消防水管网沿生产区布置	室外	
三	紧急个体处置设施		
1	应急照明		
2	发电机房、配电室、仪表室、消防泵房等处设置了应急照明	配电室、消防泵房	2 盏
四	应急救援设施		
1	站内设有活动扳手、管钳等抢险工具	仓库	
2	站内设有防火面具、急救箱、担架等应急救援设施	生产辅助区	
五	逃生避难设施		
1	站内生产区、生产辅助区设有安全通道，生产区设有 3 个安全出口，生产辅助区设有 1 个出入口	生产区、生产辅助区	
六	劳动防护用品装备		
1	为从业人员配备防静电工作服、手套、劳保鞋等劳动防护用品；为外来人员配备防静电服等劳动防护用品	门卫室	

2.13.2 上年度安全投入

根据现场了解福贡大众燃气有限公司 2024 年 1-6 月至评价基准日的安全投资费用约为 5480.00 元。具体投入如下表 2-11 所示。

表 2-11 该项目上年度安全投入明细表

序号	类别	投入金额（元）
1	购买警示牌	300.00
2	防雷检测费用	2500.00
3	安全阀检验及购买灭火器、应急灯	600.00
4	压力容器操作人员培训	850.00
5	警示牌制作	930.00
6	压力表及安全阀检测	300.00
合计		5480.00

2.14 安全管理

2.14.1 安全管理机构

该公司成立了安全管理领导小组，公司主要负责人程伟任组长，任命陈海涛为公司专职安全员，负责公司日常安全管理。

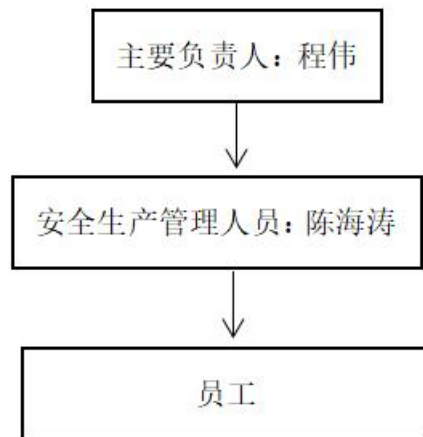


图 2-4 安全管理组织机构图

2.14.2 劳动定员及作业制度

该公司共有 10 人，作业制度为白班制，夜间安排人员值班。

2.14.3 从业人员培训

该项目站内值班人员均经过相应的技术培训、操作培训和安全培训合格后上岗，该公司燃气经营企业从业人员均取得云南省住房和城乡建设厅颁发的燃气经营企业从业人员专业培训考核合格证书，安全员培训合格，取得了《安全管理资格证》，站内操作人员均取得特种设备作业人员证。站内人员持证情况如下表 2-12 所示。

表 2-12 该项目人员持证情况表

姓 名	证书类型	证书编号	发证日期	有效期	发证机关
程伟	危险化学品经营单位（主要负责人）	云 153202300053P	2023/08/31	2026/08/31	云南省住房和城乡建设行业
陈海涛	危险化学品经营单位（安全管理人员）	云 253202200093P	2022/07/15	2025/07/14	云南省住房和城乡建设行业

左立奎	运行工	云 353202201198P	2022/07	2025/07	云南省住房和城乡建设行业
邓三才	客服员	云 353202401209P	2024/04	2027/04	云南省住房和城乡建设行业
娜友农	P	533323198803100624	2024/05	2028/04	怒江州市场监督管理局
李汉举	R1	53290119771207241X	2024/05	2028/04	怒江州质量技术监督局
左立奎	P	422202198202182413	2022/08	2026/07	怒江州市场监督管理局
左立奎	A	422202198202182413	2022/08	2026/07	怒江州市场监督管理局
三下那	P	533321198709272419	2021/08	2025/07	怒江州市场监督管理局
恒夏那	P	533321198510042413	2024/05	2028/04	怒江州市场监督管理局

2.14.4 安全管理制度

福贡大众燃气有限公司已制定了相应的安全管理规章制度：办公楼管理规定、食堂管理规定、员工考勤及工作纪律规定、假期管理规定、会议管理制度、印章管理制度、文件管理制度、档案管理制度、设备设施管理制度、重大突发性事件处置办法、劳动防护用品管理制度、教育与培训制度、安全检查制度、隐患管理制度、安全动火、用火管理制度；针对该项目，福贡大众燃气有限公司制定了以下管理制度：LPG 站管理工作制度、站区工作人员管理规定、LPG 气站安全生产制度、压力容器安全管理制度、巡回检查管理制度、交接班制度、LPG 站设备维护保养制度等。

2.14.5 安全生产责任制

福贡大众燃气有限公司制定了各部门安全职责、各部门负责人安全职责、安全员安全职责、职工安全职责、巡线员安全职责等。

2.14.6 安全操作规程

福贡大众燃气有限公司根据该项目情况，制订了以下操作规程：瓶内残液（残气）处理操作规程、气瓶充装前、后检查操作规程、气瓶充装操作规程、烃泵安全操作规程、压缩机操作规程、贮罐操作规程、罐车卸气操作规程、水泵操作规程、充装称安全操作规程气瓶抽真空安全操作规程、液化

石油气排放操作规程、设备维修安全操作规程、气瓶运输安全操作规程、消防泵操作规程、备用电源（发电机）操作规程等。

2.14.7 事故应急救援预案

福贡大众燃气有限公司按照有关规定编制了《福贡大众燃气有限公司生产安全事故应急预案》，该应急预案于 2021 年 9 月 13 日在福贡县应急管理局进行了备案。备案编号：福应急预备[2021]5 号，演练记录详见附件（该站应急预案已快满三年，现已重新进行编制）。

2.14.8 取证运行至评价基准日

该站自取证运行至评价基准日，未发生生产安全事故。

第3章 主要危险、有害因素辨识

3.1 主要危险、有害因素辨识与分析的目的

危险、有害因素辨识与分析是安全评价的基础。

危险因素是指系统（人、机械、材料、设施、工艺、环境）中存在的，能对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素，有害因素是指影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损害的因素。通常情况下，二者不加以区分而统称为危险、有害因素，主要指客观存在的危险、有害物质或能量超过一定限值的设备、设施和场所等。

主要危险、有害因素的识别，就是找出运行过程中最有可能引发重大事故，导致不良后果的人、机、物、工艺、环境和组织等，识别可能发生的事故、后果和条件，以便采取预防和控制措施。

3.2 主要危险、有害因素辨识与分析的方法

本报告对危险、有害因素的辨识方法，是根据项目在运行过程中涉及到的化学品理化性质和危险特性、工艺、设备和安全管理等方面进行分析，以辨识项目在运行过程中存在的主要危险、有害因素。

根据《企业职工伤亡事故分类》（GB/T 6441-1986），综合考虑起因物、引起事故的诱导性原因、致害物、伤害方式等，以辨识项目在运行过程中存在的主要危险有害因素。

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）以导致事故的直接原因将运行过程中的危险有害因素分为：人的因素、物的因素、环境的因素、管理的因素四类，从上述四个方面，辨识项目在运行过程中存在的主要危险有害因素。

3.3 危险、有害因素产生的原因

3.3.1 运行失控与设备故障

运行失控是指装置运行过程中偏离或超过了正常的工艺技术条件，出现危险状态。故障是指设备、元件等在运行过程中由于性能低下而不能实现预期功能的现象。在经营过程中运行失控故障的发生是可能的，故障具有随机性和突发性，故障的发生一般是随机事件。造成故障发生的原因很复杂（如设计、制造、安装、腐蚀、疲劳、检查和检修保养、人员失误、环境及其它系统的影响等），但故障发生的规律是可知的，通过定期检查、维修、保养可使故障在预定期间内得到控制、避免、减少。

3.3.2 人员失误

人员失误系指不安全行为（指职工在劳动过程中违反劳动纪律、操作程序、方法等具有危险性的作法）产生不良后果的行为。人员失误在运行过程中是不可避免的，它具有随机性和偶然性，往往是不可预测的意外行为。影响人员失误的因素很多，但发生人员失误的规律和失误率通过大量的观测、统计分析是可以预测的。

3.3.3 管理缺陷

安全管理是为保证及时、有效地实现既定的安全目标，是在预测、分析的基础上进行的计划、组织、协调、检查等工作，是预防故障和人员失误发生的有效手段，因此，管理缺陷是影响运行失控发生的重要因素。

3.3.4 不安全环境

不安全的环境是引起事故的物质基础，是事故的直接原因，通常指的是：

- 1.自然环境的异常，即岩石、地质、水文、气象等的恶劣变异；
- 2.生产环境不良，即照明、温度、湿度、通风、采光、噪声、振动、空气质量、颜色等方面的缺陷。

3.4 主要危险、有害物质辨识及其危险性分析

3.4.1 主要危险、有害物质辨识

根据《危险货物品名表》（GB12268-2012）内容，该项目涉及的主要危险、有害物质为液化石油气和柴油（发电机使用），各主要危险、有害物质的危险性类别如下表 3-1 所示，其理化特性如下表 3-1～3-3 所示。

表 3-1 各危险、有害物质的危险性类别情况表

危险化学品名称	危险性类别
液化石油气	易燃气体，类别 1；加压气体；生殖细胞致突变性，类别 1B
柴油	易燃液体，类别 3

3.4.1.1 液化石油气

表 3-2 液化石油气的理化特性表

中文名称：	液化石油气；
英文名称：	Liquefied petroleum gas; Compressed petroleum gas
CAS 号：	68476-85-7
危险性描述	
健康危害：	本品有麻醉作用。急性中毒：有头晕、头痛、兴奋或嗜睡、恶心、呕吐、脉缓等；重症者可突然倒下，尿失禁，意识丧失，甚至呼吸停止。可致皮肤冻伤。慢性影响：长期接触低浓度者，可出现头痛、头晕、睡眠不佳、易疲劳、情绪不稳以及植物神经功能紊乱等。
环境危害：	对环境有危害，对水体、土壤和大气可造成污染。
燃爆危险：	本品易燃，具麻醉性。
急救措施	
皮肤接触：	若有冻伤，就医治疗。
吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
消防措施	
危险特性：	极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。
有害燃烧产物：	一氧化碳、二氧化碳。
灭火方法：	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳。

泄漏应急处理			
应急处理：	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并对现场进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员佩戴正压式呼吸器，穿防静电工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/ 吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。		
操作处置与储存			
操作注意事项：	密闭操作，全面通风。密闭操作，提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），穿防静电工作服。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、卤素接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。		
储存注意事项：	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。		
接触控制/个体防护			
中国 MAC(mg/m ³):	1000		
前苏联 MAC(mg/m ³):	未制定标准		
TLVTN:	ACGIH 1000ppm, 1800mg/m ³		
TLVWN:	未制定标准		
检测方法:	气相色谱法		
工程控制:	生产过程密闭，全面通风。提供良好的自然通风条件。		
呼吸系统防护:	高浓度环境中，建议佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。		
眼睛防护:	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。		
身体防护:	穿防静电工作服。		
手防护:	戴一般作业防护手套。		
其他防护:	工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。		
理化特性			
外观与性状:	无色气体或黄棕色油状液体， 有特殊臭味。		
熔点（℃）:	无资料	密度:	液态：580kg/m ³ ； 气态：2.35kg/m ³ ）
沸点（℃）:	无资料	相对蒸气密度(空气=1):	
主要成分:	丙烷、丙烯、丁烷、丁烯等。		

饱和蒸气压（kPa）:	无资料	燃烧热（kJ/kg）:	46.28×10 ³ kJ/kg
临界温度（℃）:	无资料	临界压力（MPa）:	无资料
辛醇/水分配系数的对数值:	无资料		
闪点（℃）:	-74	爆炸上限%(V/V):	33
引燃温度（℃）:	426～537	爆炸下限%(V/V):	5
主要用途:	用作石油化工的原料，也可用作燃料。		
稳定性和反应活性			
禁配物:	强氧化剂、卤素。		
毒理学资料			
急性毒性:	LD ₅₀ : 无资料；LC ₅₀ : 无资料		
废弃处置			
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。		
运输信息			
危险货物编号:	21053		
包装类别:	II		
包装方法:	钢质气瓶。		
运输注意事项:	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、卤素等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光暴晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。		

3.4.1.2 柴油

表 3-3 柴油的理化特性表

标 识	
中文名:	柴油
英文名:	Diesel Oil; diesel fuel;
分子式:	—
相对分子质量:	—
危险性类别:	易燃液体, 类别 3
理 化 性 质	
主要成分:	烷烃、烯烃、环烷烃、芳香烃、多环芳烃与少量硫 (2g/kg~60g/kg)、氮 (<1g/kg) 及添加剂组成的混合物
沸点:	190℃~426℃
熔点:	-50℃~10℃

相对密度（水=1）：	0.8~0.9
相对蒸气密度（空气=1）：	3~7
蒸气压：	4.0kPa
外观性状：	（以燃料油为例）稍有粘性的黄褐色油状液体，不溶于水。
主要用途：	主要用于做柴油汽车、拖拉机等柴油发动机的燃料。
危险特性：	闪点：≥45℃ 爆炸极限：0.6%~7.5% 引燃温度：230℃~338℃ 自燃点：350℃~380℃ 稳定性：稳定 聚合危害：不能出现 禁忌物：强氧化剂、卤素 ①蒸气与空气混合成为爆炸性混合物 0.7%~5.0%； ②遇热、火花、明火，有引起燃烧爆炸的危险； ③遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险； ④可蓄积静电，引起电火花； ⑤分解和燃烧产物为一氧化碳、二氧化碳和硫氧化物； ⑥避免接触氧化剂。
灭火方法：	消防人员必须佩戴空气呼吸器，穿全身防火防毒服，在上风方向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。
泄漏处理：	根据液体流动和蒸汽扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风方向撤离至安全区。消除所有点火源。建议应急处理人员戴防毒面具，穿静电服、戴橡胶耐油手套。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或有限空间。小量泄漏：用活性炭或其他惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器。
储运注意事项：	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。充装时控制流速，注意防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。
防护措施：	工程控制：密闭操作，注意通风。 呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴防毒面具。 眼睛防护：必要时戴安全防护眼镜。 防护服：穿工作服 手防护：戴防护手套 其它：工作后，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
毒理学资料：	大鼠经口 LD ₅₀ ：7500mg/kg；小鼠经口 LD ₅₀ ：24500mg/kg。 对皮肤和黏膜有刺激作用。也可有轻度麻醉作用。用 500mg 涂兔皮肤引起中毒皮肤刺激。柴油为高沸点物质，吸入蒸气而毒害的机会较少。
急救：	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂及清水彻底冲洗，就医。 眼睛接触：立即翻开上下眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15min，就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。保暖并休息。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。 食入：误服者立即漱口，饮足量温水，尽快洗胃。就医。

临床表现:	有报道拖拉机驾驶台四周空气污染细微雾滴,拖拉机手持续吸入 15min 而引起严重的吸入性肺炎。国外有病例报道,用柴油清洁两手和两臂数周而引发急性肾功能衰竭,肾活检验显示急性肾上管坏死。经治疗后恢复。故需考虑在皮肤大量接触后,个别人可能发生肾脏损害。皮肤接触后可能发生接触性皮炎,表现为红斑、水疱、丘疹。
-------	---

3.4.2 主要危险、有害物质的危险性及存在部位

该项目涉及的主要危险、有害物质的危险性及存在部位如下表 3-4 所示:

表 3-4 主要危险、有害物质的危险性及存在部位情况表

主要危险、有害物质	CAS 号	主要危险特性	主要存在部位
液化石油气	68476-85-7	极易燃,与空气混合能形成爆炸性混合物。遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。其蒸气比空气重,能在较低处扩散到相当远的地方,遇火源会着火回燃。	卸车区、储气罐区、烃泵及压缩机房、充装间、液化石油气输送管道等处
柴油	—	蒸气与空气混合成为爆炸性混合物 0.7%~5.0%;遇热、火花、明火,有引起燃烧爆炸的危险;遇高热,容器内压增大,有开裂和爆炸的危险等。	柴油发电机间

3.4.3 火灾、爆炸危险区域划分

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)、《城镇燃气设计规范》(GB 50028-2006[2020 年版])、《液化石油气供应工程设计规范》(GB 51142-2015)等标准、规范要求,对该项目火灾、爆炸危险区域进行划分,具体划分情况如下表 3-5 所示。

表 3-5 火灾、爆炸危险区域划分

序号	区域	爆炸危险区域划分
1	LPG 槽车	1) LPG 槽罐内部的液体表面以上的空间划为 0 区; 2) 爆炸危险区域内地坪下的坑、沟划为 1 区; 3) LPG 槽车所在停车区地面至槽罐外壁以及距 LPG 槽罐的外壁和顶部 3m 范围内划为 2 区。
2	LPG 储罐	1) LPG 储罐内部的液体表面以上的空间划为 0 区; 2) 爆炸危险区域内地坪下的坑、沟划为 1 区; 3) LPG 储罐外壁 4.5m 范围内划为 2 区;储罐外壁至防护堤,高度为堤顶高度的范围内,划分为 2 区。
3	实瓶库	4) 瓶区顶部与释放源 7.5m 范围划为 2 区; 5) 2 区范围内,地面以下的沟、坑等低洼处划为 1 区
4	其它	下列用电场所可划分为非爆炸危险区域: 没有释放源,且不可能有可燃气体侵入的区域;

		2 可燃气体可能出现的最高浓度不超过爆炸下限的 10%的区域； 3 在生产过程中使用明火的设备的附近区域，如燃气锅炉房等； 4 站内露天设置的地上管道区域。但设阀门处应按具体情况确定。
备注		① 0 区：连续出现或长期出现爆炸性气体混合物的环境； ② 1 区：在正常运行时可能出现爆炸性气体混合物的环境； ③ 2 区：在正常运行时不太可能出现爆炸性气体混合物的环境，或即使出现也仅是短时存在的爆炸性气体混合物的环境； ④连续释放源：连续释放或预计长期释放的释放源。 ⑤一级释放源：在正常运行时，预计可能周期或偶尔释放的释放源。 ⑥二级释放源：在正常运行时，预计不可能释放，当出现释放时，仅是偶尔和短期释放的释放源。 ⑦正常运行是指设备在其设计参数范围内的运行状况。

3.5 主要危险、有害因素分析

3.5.1 站址危险性分析

选址方面的危险、有害因素主要是指工程地质、地形地貌、水文、气象条件、周围环境、交通运输条件、自然灾害、消防支持等方面内容。该项目选址选择不合理是导致站内发生事故的一个重要原因。

该项目可能受周边环境以及当地自然条件（主要是地质条件、降雨、雷电、气温、大风等）的影响而引发以下危险，其具体分析如下所述。

3.5.1.1 气象条件方面的危险性分析

结合怒江州气象条件，该项目受气象条件方面的影响可能会引发火灾、爆炸、中毒窒息、冻伤、泄漏、腐蚀、冰冻等危险，主要引发原因分析如下。

1.夏季，当地会出现极端高温天气（29.7℃）或碰到春、秋干燥季节，易使储罐、充装装置、卸车装置及其工艺管道等设备老化、毁坏而导致液化石油气泄漏，泄漏的液化石油气遇点火源会造成火灾、爆炸事故，人员接触泄漏的液化石油气还可能导致冻伤。同时，高温还可能引发站内作业人员中暑。

2.冬季，当地有可能出现极端低温天气（-7℃），在极端低温天气会因气温骤变导致储罐、充装装置、卸车装置及其输气管线、阀门及相关设备、设施等冻裂或热胀冷缩原因，造成管道弯头变形，管线在热应力作用下发生拱起损坏而引发石油气泄漏。雨雪、大雪、暴雪天气会造成地面湿滑、结冰，

使得车辆打滑、从而引发站内车辆伤害事故，造成设备损坏及人员伤亡；大雪、暴雪影响人员出行，增加事故发生的概率；还可能导致站内停车棚、仓库等采用彩钢瓦搭建的建构物垮塌。

3.当地年平均降雨量为 950mm，在强降雨或暴雨天气，可能因站内、外排水不畅造成短时水淹站区，也可能造成各设施、设备损坏、电器短路、人员伤亡等危险。

4.夏季多雨季节，雨水还会对站内各设备及其工艺管道的金属元件造成锈蚀穿孔而损坏，发生石油气泄漏等。

5.夏季易出现雷暴天气，若站内建（构）筑物、生产区等处防雷装置设置不符合要求、未定期进行检测和维护，致接地电阻超标而遭受雷击电侵袭破坏，甚至引发火灾、爆炸危险。

6.项目当地出现大风时会造成高处作业人员发生高处坠落事故或导致高处堆放的零散物件坠落，对地面的人员造成物体打击伤害，还可能导致扬尘，造成现场灰尘弥漫，视线不清，从而引发机械伤害、车辆伤害等事故。

3.5.1.2 地质条件方面的危险性分析

根据中国有色金属工业昆明勘察设计研究院编制的《云南福贡县众信燃气有限公司液化石油灌装站岩土工程详细勘察报告书》勘察结论如下：

场地在区域上处于德钦～维西～云龙次稳定区，场地内无明显活动性断层通过。不良地质作用不发育，场地现状稳定，可用于建设，工程环境条件良好，属稳定性场地，适宜建筑。在地质条件方面该项目可能存在的危险性分析如下：

1.若该项目基础设计、基础形式、基础持力层选择未根据岩土工程勘察报告的建议进行，在经营中可能会造成地基不均匀沉降、建筑物、设备坍塌等危险。

2.若建构物未按当地地震烈度设防，发生地震时可能会破坏建筑物基础，造成建（构）筑物坍塌、地基下沉、设备倾斜或管道处断裂，引发石油气泄漏，进而发生二次事故。

3.由于站内的建构物、设备设施载荷较重，长期运行后可能出现地基

下沉，导致建构筑物或设备及与其相连的部件发生变形，引发石油气泄漏，进而发生二次事故。

4.石油气出站管道附近地面沉降或出现裂纹，会导致石油气出站管道变形、断裂等，导致大量石油气泄漏而引发窒息、火灾、爆炸等危险。

3.5.1.3 水文条件方面的危险性分析

该项目在水文条件方面可能存在的危险性分析如下：

1.该项目建设施工时若在建设时未根据岩土工程勘察报告的建议进行处理，在经营中可能会造成地基不均匀沉降、建筑物、设备坍塌等危险。

2.该项目场地地下水对直接埋入土壤中的钢筋有腐蚀性，若施工过程中未按《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T 50046-2018）的要求对建构筑物进行防护，或对埋地石油气管道防腐措施不符合要求等，长期受地下水腐蚀，强度减弱，可导致石油气管道等设备被锈蚀穿孔，引起石油气泄漏等危险。

3.5.1.4 周边环境方面的危险性分析

根据该项目周边环境，周边环境对站区的影响主要有以下方面：

1.该项目北面面临林地、农地，若林地、农地发生火灾，可能对该站设施及设备造成火灾、爆炸、功能异常等危险，对当班作业人员可能会造成中毒、窒息、物体打击等危险；如果周边住户发生火灾事故时，会影响到站内，导致站内发生火灾、爆炸等危险。

3.5.2 站区总平面布置危险性分析

该项目站区在平面布置上分生产区和辅助生产区，在总平面布置方面，若站内功能区划分、防火间距、工艺设施、站内道路等方面设计不合理，在项目运行过程中，可能会引发火灾、爆炸、冻伤、中毒窒息、车辆伤害等危险，其主要引发原因分析如下：

1.该项目石油气出站管道埋地设置，若埋深不规范，埋设无防护装置或附近无警示标线等有可能遭受人为有意或无意破坏而引发石油气泄漏、火灾爆炸等危险。

2.LPG 槽车卸车过程中，未在停车位周边设置相应的安全警示标识或其

他警戒措施，有可能因其它车辆碰撞在卸 LPG 槽车而导致石油气泄漏引发火灾、爆炸、冻伤、窒息危险。

3.若站内道路路面受损，消防通道堆放物品等导致消防通道受阻等可能导致火灾、爆炸、车辆伤害等危险。

4.该项目辅助生产区设有办公室、厨房等，若辅助生产区内员工和外来缴费人员缺乏安全意识，吸烟，乱扔烟头等可能造成火灾、爆炸等危险，厨房、办公室等处用电不当可能造成火灾，火灾产生的烟雾可能对人员造成窒息危险。

3.5.3 工艺过程危险性分析

结合本报告 2.9 节对该项目工艺流程的描述，根据该项目工艺涉及的危险物质、设备设施以及操作特点，该过程可能会引发火灾、爆炸、窒息、触电、冻伤、机械伤害、压力容器爆炸、压力管道爆炸、雷电危害、静电危害、车辆伤害等危险，其主要引发原因分析如下：

3.5.3.1 装卸过程危险性分析

1.汽车槽车卸车过程危险性分析

该项目物料液化石油气采用汽车槽车运入，卸车过程主要存在火灾、爆炸、雷电和静电危害、车辆伤害、中毒窒息、冻伤等，其主要引发原因分析如下：

1) 卸车前槽车未关闭发动机或在未卸车完毕、卸车管阀未关闭就发动和起车，引入点火源。

2) 槽车卸车过程中未采取防溜措施，发生意外移动而拉断卸料管道或管线脱落造成泄漏。

3) 汽车槽车驾驶员、卸气员等缺乏安全知识，在卸车区吸烟、打手机、使用明火等。

4) 卸车过程中有其他车辆冲入卸车区，与卸车槽车发生碰撞或因排烟管未安装阻火器等带入点火源。

5) 卸车前未采取静电导除措施，或卸车工艺管道上的四孔法兰未设置

静电跨接线，或静电跨接线材质缺陷等可能会引发静电危害。

6) 卸车作业人员缺乏安全意识，未穿戴劳动防护用品或穿戴的劳动防护用品不合理，可能引发中毒、窒息、冻伤危险。

7) 卸车工艺设施的施工、安装有缺陷，如未严格按设计要求施工，施工质量差，施工竣工后未进行惰化、耐压以及气密性、渗漏试验等。

8) 卸车工艺设施长期使用后未按规定进行检修，由于卸料管破裂、密封垫破损、快速接头紧固栓松动等原因，使液化石油气泄漏，遇点火源即会发生火灾爆炸事故。

9) 卸车时对液位监测不及时，易造成液化石油气跑冒。

10) 遇晚上卸车作业时现场照明不充分或装卸现场未设立警戒线，无关人员随意进入，或雨天作业时未采取防滑措施等易导致气体泄漏危险。

11) 卸车过程中，需登高作业时，装卸人员的个体防护措施不到位或作业过程中疏忽大意等有可能发生高处坠落、物体打击等危险。

2.瓶装气体装车过程危险性分析

该项目涉及的瓶装气体主要为液化石油气，瓶装液化石油气采用汽车运出，在其装车过程中可能引发火灾、爆炸、中毒、窒息、冻伤、高处坠落、物体打击等危险，其主要引发原因分析如下：

1) 装车现场管理不严或未设“禁止烟火”等安全警示标志，因作业等其他人员私自抽烟或装卸瓶装气体时，现场管理人员违章指挥或误指挥装卸等易导致事故发生。

2) 装瓶装气体时作业人员蛮干乱干，不听从现场管理人员指挥或缺少指挥人员，搬运混乱，导致气瓶被摔、碰撞、滚动等发生气体泄漏等事故时，作业人员未掌握应急措施，不会处理或处理不当等而引发火灾事故或装卸人员未正确佩戴工作服、防护手套等劳动防护用品，也易引发冻伤、中毒和窒息等事故。

3) 卸作业过程中，操作人员未经安全教育培训，使用易产生火花的工具等易发生火灾、爆炸等危险。

4) 各瓶装气体安全附件未定期由具有资质的单位进行检验，密封性等

不能满足要求而继续使用，装车过程中有可能发生气体泄漏、火灾、爆炸、中毒和窒息等危险。

5) 装车过程中，需登高作业时，装卸人员的个体防护措施不到位或作业过程中疏忽大意等有可能发生高处坠落、物体打击等危险。

3.5.3.2 充装过程危险性分析

该项目在液化石油气充装过程存在的主要危险为火灾、爆炸、物理爆炸、雷电和静电危害、车辆伤害、中毒窒息、灼烫、冻伤等，其引发事故的主要原因分析如下：

1.充装工艺本身存在缺陷，如充装工艺自动化程度低，未实现隔离操作，工作人员可能直接接触液化石油气。

2.选用的设备制造、安装缺陷，特别是充装工艺管道焊接质量差，未严格按设计要求施工，施工质量差，设备安装完毕未进行气密性、耐压试验等。

3.电子灌装秤计量误差，或操作不当、紧急切断装置故障、气瓶标定重量不准或灌瓶时未扣除残液造成超装，或充装后的气瓶，未逐只进行检查等会导致气瓶超压爆炸、气瓶泄漏等危险。

3.充装前，未按规定进行检查、处理，如新瓶未抽真空就上架充装，导致瓶装气中的杂质含量超标，或充装后的气瓶，未逐只进行检查等。

4.充装速度过快，快速启闭充装总阀、放散阀或瓶阀时，可能因撞击、摩擦产生火星而引发燃爆事故。

5.充装过程中，手工操作充装接头时，每灌一瓶卸下后均会跑出少部分液体，如操作不当会喷在操作人员手上，而造成手冻伤。

6.各电子灌装秤处未设置明显的充装种类，或作业人员疏忽大意，违章作业，擅自更改气瓶标志、换装别种气体或气瓶使用时因管理不善或操作不慎而混入其它流体，造成错装事故。

7.充装工序涉及的设备、管道等长期使用后未按规定检修期进行检修、质量检测，或检修质量差造成泄漏。

8.气瓶检漏、封口过程中如作业人员未按操作规程进行操作，有可能因检漏不合格或封口不严密而引发气体泄漏。

9.充装间空、重瓶临时存放区如未根据灌装钢瓶的情况设置有效的防倾倒装置，或作业人员未经培训合格，违章作业或野蛮操作等可能会造成充装设备、设施脱落、损坏、气瓶倾倒等引发泄漏、爆炸、中毒窒息、冻伤危险。

10.充装间内未按规范要求配置有效的、足够数量的应急救援物资等可能会引发冻伤等伤害程度增加。

11.其他可能导致事故的原因。

3.5.3.3 储存过程危险性分析

该项目涉及的瓶装气体不进行储存，仅是原料液化石油气储存在储气罐内，其储存过程中可能会引发泄漏、火灾、爆炸、雷电和静电危害、中毒和窒息、冻伤、物理爆炸等危险，其主要引发原因分析参照本报告“3.5.4.1 储气罐危险性分析”小节内容。

3.5.4 主要设备、设施危险性分析

3.5.4.1 储气罐危险性分析

该项目涉及的储气罐主要为液化石油气储气罐以及液化石油气残液罐，各储气罐有可能会引发物理爆炸、火灾爆炸、雷电和静电危害、坍塌等，其主要引发原因分析如下：

1. 站内液化石油气储气罐本体设计缺陷，如选材不合理、强度不够、厚度不足、防腐缺陷，抗震设防不足、安全设施不符合要求，阀门等连接方式不合理等。

2. 各储气罐制造缺陷，无产品质量证明书，或各储气罐安装、施工缺陷，如焊接不良，储气罐及附属设施强力组装，设备变形、错位产生裂缝，安装前或安装后未进行试压、气密性试验和沉降试验等均有可能导致储气罐运行过程中发生物料泄漏。

3. 各储气罐及其附属设备设施、输气管道的防腐工程存在缺陷，可导致罐体腐蚀，壁厚减薄，导致罐锈蚀穿孔，或与储气罐相连接的管道、阀门、法兰等密封不好，引发液化石油气泄漏。

4. 储气罐池内如未用砂填实，会形成有限空间，当发生液化石油气泄漏时，

易导致气体积聚而引发火灾、爆炸危险。

5. 罐区地基不均匀下沉，或罐体未采取抗漂浮措施，如地下水位上升而罐体底部的地脚螺栓设置不牢固等易引起罐体倾斜，发生位移及沉降现象，进而引起罐体损坏、开裂或与之相连的管道断裂，导致泄漏事故。

6. 向各储气罐内输入液化石油气时，如罐体液位计缺失、失效或操作失误，则有可能使储气罐灌装过量，罐内压力过高造成液化石油气泄漏，甚至发生超压爆炸，致使设备、设施损坏，作业人员冻伤、中毒窒息等危险。

7. 储罐超温、超压、超装、超负荷运行或超年限使用。

8. 储罐及其工艺管道处四孔法兰未采用金属线进行跨接或防雷接地电阻超标，遇雷击或静电火花可能引燃引爆。

9. 由于邻近设备、管道发生爆炸事故，爆炸波对液化石油气储罐造成破损而发生泄漏。

3.5.4.2 烃泵及压缩机危险性分析

该项目卸车及充装过程中使用的烃泵或压缩机在运行中可能引发超压爆炸、触电、机械伤害、噪声等危险，其主要引发原因分析如下：

1. 烃泵如设计不合理，选材不良、设备选型不配套、缺乏泄压等安全附件，可能导致超压爆裂、爆炸危险。

2. 压缩机进气端如气密性不良吸入空气，会形成爆炸性混合气体，或带动压缩机等设备的泵或烃泵电机防爆等级不足、密封失效或密封不良，有可能导致液化石油气泄漏而引发中毒、窒息危险或形成爆炸性混合气体易发生火灾、爆炸事故。

3. 烃泵或压缩机及其进出料工艺管道未设置有效的静电接地体，静电接地体材质缺陷等可能会引发静电危害危险。

4. 烃泵工作状态为低温，如设备选材不良，不能耐受低温，可发生金属脆性增加，强度降低而引发设备损坏导致低温液体泄漏。

5. 烃泵或压缩机用电线路破损，或对各泵或压缩机进行检维修时，由非电工操作，使用不合格工具或所使用的电气设备的接地设施损坏或失灵等均可能引发触电事故。

6. 烃泵或压缩机的电机转动部位的防护罩材质缺陷或长期运行后发生损坏未及时修复等可能会引发机械伤害危险。

7. 烃泵或压缩机易产生噪声，可能会对作业人员造成噪声危害。

3.5.4.3 工艺管道危险性分析

该项目涉及的工艺管道主要为液化石油气输送管道，在各管道输送过程中可能引发泄漏、超压爆炸、火灾爆炸、静电危害、雷电危害、中毒和窒息、冻伤等危险，其主要引发事故的原因分析如下：

1. 液化石油气输送管道均具有一定压力，如选材、安装存在缺陷或维护不到位等可能引发超压爆炸，也可能导致气体泄漏而引发火灾爆炸、中毒和窒息危险。

2. 施工、安装过程中存在质量问题，由于工艺管道等的阀门、法兰等密封不好，或工艺管道长期使用，因腐蚀而使其出现穿孔而发生气体泄漏。

3. 液化石油气输送管道工作状态内部输送流速过快，或未设置有效的防静电接地体或工艺管道上的四孔法兰未设置静电跨接线或静电跨接线材质缺陷等会引发静电危害。

4. 违章指挥或违章操作，如超压运行，违章动火，未穿戴防静电，操作时阀门和泵的开关次序不当等。

5. 冬季，出现极端低温天气时，会由于输送管道保温不好及热胀冷缩等原因，导致管道冻裂，气体泄漏，作业人员处理过程中，未正确佩戴劳动防护用品还易引发冻伤、中毒和窒息危险。

6. 管线两端阀门全关，在夏季，环境温度升高，管线内液化气温度上升，体积膨胀，产生巨大压力，容易导致管线上承压能力较差的部位破裂泄漏。

7. 泵的扬程和管线承压能力不匹配，或管线在防腐油漆破损处、管线低点焊缝、管线焊接接头处产生腐蚀，造成管线局部的腐蚀穿孔。

8. 液化石油气输送管道因材质老化受震动，撞击等出现裂缝，导致泄漏。

9. 液化石油气在局部泄漏过程中发生气化现象，管线的局部温度急剧下降，发生冷脆，有可能引发物理性爆炸。

10. 对各管线进行检修过程中如无意撞断液化气管线等引起液化气大面

积的泄漏，导致人员发生中毒和窒息。

11.液化石油气泄漏后处置不当，如未制定事故应急救援预案，作业人员缺乏自我保护意识等。

3.5.4.4 气瓶危险性分析

该项目涉及的液化石油气气瓶可能会引发气瓶爆炸、火灾、中毒和窒息、冻伤、物体打击等危险，其主要引发原因分析如下：

1.气瓶存在质量缺陷，如气瓶选材不合理、耐压强度不足、钢瓶本体组织不均匀或残余应力等形成薄弱处。

2.气瓶瓶体穿孔或焊缝开裂，未定期进行检验，使用不合格气瓶或各气瓶超压、超装、超温，气瓶发生疲劳破坏或气瓶受到暴晒等可能会引发气瓶爆炸或气体泄漏危险。

3.气瓶充装压力过高，超过规定的允许压力，或气瓶充装计量方法不当或器具失灵，导致气瓶充装过量。

4.气瓶在储存使用中，受阳光、明火、热辐射作用，瓶中气体受热，压力急剧增加，直至超过气瓶材料强度，而使气瓶产生永久变形，甚至爆炸。

5.瓶阀失效，搬运过程中气瓶未戴上瓶帽，导致瓶阀磕碰其他硬物有可能会引发气体泄漏，而引发中毒、窒息危险，如作业人员而穿戴劳动防护用品还会引发冻伤危险。

6.未及时更换损坏或安全附件不齐全的气瓶，导致装车过程中发生气体泄漏而引发火灾、爆炸、中毒、窒息等危险。

7.装车过程中，未做到轻装轻卸，发生撞击、摔、滚等，导致气瓶损坏，发生泄漏而引发火灾、爆炸、中毒窒息等危险。

8.各气瓶临时存放区未设有效的防倾卸装置，或空、实瓶未分区、分种类堆放等还可能引发物体打击危险。

3.5.4.5 电子灌装秤等充装系统设备危险性分析

该项目充装过程中使用的电子灌装秤、复称等在运行中可能引发泄漏、火灾、爆炸、中毒、超压爆炸、静电危害、触电等危险，其主要引发原因分析如下：

1.选用的电子灌装称及其连接工艺管道或软管存在质量或安装缺陷或灌装称防爆性能差等在充装过程中可能会引发泄漏、火灾爆炸、中毒等危险。

2.电子灌装秤、复称计量误差或操作不当，或电子灌装秤紧急切断装置故障、气瓶标定重量不准或灌瓶时未扣除残液造成超装，或充装后的气瓶，未遂只进行检查等会导致气瓶超压爆炸、气瓶泄漏等危险。

3.各灌装称安装时未可靠接地，或对各灌装称检修、维护等作业过程中，作业人员未穿防静电服等可能会引发静电危险。

4.各灌装称的用电路损，或对各灌装称进行检维修时，由非电工操作，使用不合格工具或所使用的电气设备的接地设施损坏或失灵等均可能引发触电等危险。

5.各电子灌装秤处未设置明显的充装种类，或作业人员疏忽大意，违章作业，擅自更改气瓶标志、换装别种气体或气瓶使用时因管理不善或操作不慎而混入其它流体，造成错装事故。

3.5.5 公辅设施危险性分析

该项目公辅设施主要包括供配电、给排水、消防设施等，其可能引发的危险性分析如下。

3.5.5.1 供配电危险性分析

1.电气设备及线路危险性分析

(1) 若站内工艺装置区、仪表室、配电室等处的电气线路安装不当、运行环境差、安全措施不完备，违章操作和保护失灵等原因，若人体不慎触及带电体或过分靠近带电部分均有可能发生电击、电灼伤等触电危险；

(2) 电气线路选材不当或其本身存在缺陷，敷设时保护铅皮损坏或运行中电气线路绝缘受到机械损伤，引起电气线路之间或铅皮之间的绝缘击穿而发生电弧。电弧高温能引燃电缆内绝缘材料和电缆外层的麻布等；

(3) 若站内仪表室等工艺安装不符合规范，运行中发生短路、过电压、接地故障、接触失灵等均有可能产生电气火花、电弧或过热等，若防护不当，可能发生电气火灾或引燃周围的可燃物质；

(4) 长时间运行中，因过负荷、过热等致使电气线路绝缘加速老化、干枯，绝缘强度降低，引起电气线路相间或对地击穿短路起火；

(5) 电缆终端及中间接头接触不良发生短路，引发电缆着火；

(6) 开关设备及其他电气设备短路或接触电阻过大产生高温起火将附近电缆引燃、检修时高温焊渣等掉到电缆上引起着火或其他可燃、易燃物品着火后将附近电缆引燃；

(7) 电气线路绝缘材料受机械力受损等脱落后，被人接触易发生触电危险；若电缆桥架损坏，电缆长期受雨水腐蚀等会使保护层破坏，绝缘强度降低，引起电缆短路起火；

(8) 电气设备及线路的日常管理、维护不当，电气设备、线路老化、绝缘破损、漏电且无接地接零保护。

2.其他电气设备危险性分析

(1) 电器开关损坏、漏电，作业人员缺乏用电常识；

(2) 断路器失效、设备无接地接零或失效；

(3) 未设置漏电保护器或失效；

(4) 超标使用保险丝、空气开关等。

3.柴油发电机危险性分析

该项目设置了柴油发电机，可能导致火灾、中毒窒息、机械伤害、触电等危险，具体分析如下：

(1) 发电机质量存在缺陷，人员误操作可能导致机械伤害、触电等；

(2) 发电机排烟管穿墙处存在空洞，在使用过程中可能导致 CO 倒灌入发电机房内造成人员中毒窒息；

(3) 发电机柴油箱发生泄漏，导致火灾等。

3.5.5.2 给排水危险性分析

该项目给水主要是生活用水及消防用水，排水主要是雨水。站内给排水系统主要存在以下危险：

1.站内消防用水供给不足，在运行过程中出现泄漏、火灾等紧急事故需要消防水处理时，如出现断水、消防水源供水不足或供水水压较小等，可能

会导致事故不能及时得到控制，造成事故进一步扩大；

2.站内未针对可能产生的生产污水设置相应的污水排放设施，或站内污水排出站外前未设置水封井或隔油设施，会造成环境污染或有可能发生火灾而引发站内更大面积的火灾、爆炸危险；

3.对给水过程使用的水泵、线路等电气设备进行检维修时，使用非电工操作、违章操作、不使用或使用不合格电工工具或所使用的电气设备设施的接地设施损坏或失灵等均可能引发触电事故。

3.5.5.3 消防设施危险性分析

该项目消防系统主要由消防设施（如消防水池、消防栓、灭火器、消防应急灯等）和消防队伍组成，站内消防系统主要存在以下危险：

1.站内卸车区等处的消防器材排放位置不合理或维护保养不当、使用后未及时充装、恢复或被盗等原因导致火灾事故发生时不便于取用、延误救援时机，使事故进一步扩大化；

2.储罐区设置了干粉灭火器，摆放和使用位置应结合当地主导风向，否则储罐区发生火灾、爆炸事故，不利于救援人员进行及时取用救援而会导致事故范围进一步扩大；

3.站内地上消防栓设置不规范或对其日常维护、检修不到位，如罐区出现火灾等紧急事故需要救援时，若出现消防泵动力负荷不足、供水或供电故障等消防栓无法运行或消防水源供水不足或供水水压较小等均可能导致事故不能及时得到控制，造成事故等级增加；

4.当站内发生的火灾、爆炸事故，不在站内消防救援应急人员的控制范围内时，而依托的外部消防力量，因未能及时到达等其他原因，延误救援时机，导致事故进一步扩大。

3.5.5.4 其他方面的危险性分析

1.各设备、管道上安装的压力表维护不当或未定期校验或损坏，可能出现错误指示（特别是在实际压力过高未正确指示），遇安全阀不能开启卸压，而造成重大事故；

2.站未设置各储气罐压力检测信号远传系统，或储气罐压力、液位检测

信号远传信号失效等可能会因储气罐内压力过大或向罐内充装过量等引发液化气泄漏、爆炸等危险；

3.站内可燃气体检测报警装置失灵或未定时检测检验，而不能及时报警，一旦发生液化石油气泄漏不能及时发现，遇到火源，可能发生火灾、爆炸等重大事故，当其浓度达到一定高度时，易造成操作人员中毒、窒息；

4.设备设置的紧急切断装置失效，可导致紧急状态下事故得不到迅速控制，继而可能引起事故影响和等级扩大；

5.发电机的储油间如未采取防渗措施，有可能因油桶泄漏而引发中毒、火灾爆炸等危险；

6.如发生停电或通信系统故障，也有可能对设备和管道运行产生危害。

3.5.6 特殊作业过程中的危险性分析

根据该项目涉及的设备、设施及其工艺管线等处出现故障需要检修、维护时，有可能需要动火作业、有限空间作业等特殊作业过程，在此过程中危险因素较多，如企业管理不到位，安全措施设置不当等易发生容器爆炸、中毒、窒息、火灾爆炸、高处坠落、物体打击、机械伤害、噪声等危险，其引发事故主要原因分析如下：

3.5.6.1 临时用电作业危险性分析

该项目在运行过程中会涉及临时用电作业，在此过程中可能因违章操作等原因而引发触电、电气火灾等危险。其引发事故主要原因分析如下：

1.临时用电线路未设置保护开关，或使用前未检查电气装置和保护设施的可靠性或未接地；

2.临时用电线路经过有振动、腐蚀、积水等区域时有接头，且未采取相应的保护措施；

3.临时用电架空线设置不规范，未采用绝缘铜芯线，且未架设在专用电杆或支架上；

4.临时照明行灯的电压超过 36V，在特别潮湿的场所或罐内等金属设备内作业时，临时照明行灯的电压不符合规范要求，超过 12V；

- 5.用电结束后，未及时拆除临时用电线路；
- 6.作业人员未持证上岗，违章作业等其他原因。

3.5.6.2 吊装作业危险性分析

该项目在运行过程中需进行设备检修等需要吊装作业时，在吊装过程中有可能发生起重伤害。其引发事故的主要原因分析如下：

- 1.吊装区域内未划定警戒区域，吊装现场未设专人监护、未设置安全警示标志或设置的安全警示标识不符合相关规范要求等。
- 2.吊装作业人员无证作业或未设吊运指挥人员，指挥人员站立于起吊区。
- 3.进行三级以上或作业特殊情况下进行吊装作业时，未编制吊装作业方案，或编制的吊装方案未进行审批程序。
- 4.使用未经检测合格或安全附件缺失的起重设备进行吊装作业以及超限起吊；在利用起重设备进行检修时，可能因起吊负荷不匹配、脱钩或钢丝绳折断、升高限位器、行程开关、刹车装置失效等。
- 5.未对吊装作业场所、环境进行充分的危险因素辨识，未经过办证审批或起吊前未对起重吊装机械、吊具等进行安全确认。
- 6.吊装前未进行试吊，或试吊过程中发现问题未及时排除继续吊装。
- 7.其他原因。

3.5.6.3 动火作业危险性分析

该项目在运行过程中需进行设备检修等过程常常需要进行电焊、气焊（割）等进行可能产生火焰、火花和炽热表面的动火作业。动火作业可能造成火灾、灼烫等危险。造成事故的主要原因分析如下：

- 1.动火作业未设专人监火或监护人员脱岗。
- 2.动火作业区未设警戒线，未设安全警示标志，作业现场未配备相应的消防器材或配备的消防器材不满足现场应急需求。
- 3.作业前未清除动火现场及周围的易燃物品或未采取其他有效的安全防护措施。
- 4.动火点周围或其下方的地面有可燃物、空洞、地沟时，未采取清除或封盖等措施或对动火点周围有石油气泄漏点。

5.动火期间，距动火点 30m 范围内排放可燃气体、15m 范围内有可燃液体排放，或距动火点 10m 范围内及动火点下方有可燃溶剂清洗或喷漆等作业。

6.检修石油气管道或储存设施时，未将其中残存的石油气彻底清除就进行检修动火。

7.在有限空间动火时，未采取排风措施，导致人员窒息。

8.使用气焊、气割动火作业时，乙炔或氧气瓶未直立放置等使用不规范。

9.动火作业完毕后未清理现场，未确认无残留火种后离开。

10.人员违章作业。

3.5.6.4 高处作业危险性分析

该项目在运行过程中需要高处作业时，有可能发生高处坠落、物体打击等危险。其主要引发原因分析如下：

1.作业前未办理高处作业安全作业证，未对作业存在的危险有害因素进行充分辨识，未制定相应处理措施。

2.作业区未划分警戒区，未设监护人员，未设警示标志。

3.高处作业脚手架、吊笼、梯子、防护围栏、挡脚板等质量不良，使用前未经检查。

4.高处作业时作业人员未按要求佩戴安全带（绳）、疲劳过度或酒后作业、未采取安全防护措施和使用可靠的安全保护装置等。

5.在 6 级以上大风、大雾天气进行高处作业。

6.高处作业人员患有职业禁忌，如高血压、心脏病、贫血病、疲劳过度、视力不佳等。

7.高处作业下方未设防坠物措施，工具、零件、螺丝等坠下造成物体，高空抛物、物件设备摆放不稳，倾覆等易造成物体打击事故。

3.5.6.5 有限空间作业危险性分析

（1）该项目涉及的储气罐主要为液化石油气储气罐以及液化石油气残液罐，各储气罐有可能会引发物理爆炸、火灾爆炸、雷电和静电危害、坍塌等，其主要引发原因分析如下：

(2) 站内液化石油气储罐本体设计缺陷，如选材不合理、强度不够、厚度不足、防腐缺陷，抗震设防不足、安全设施不符合要求，阀门等连接方式不合理等。

(3) 各储气罐制造缺陷，无产品质量证明书，或各储气罐安装、施工缺陷，如焊接不良，储罐及附属设施强力组装，设备变形、错位产生裂缝，安装前或安装后未进行试压、气密性试验和沉降试验等均有可能导致储气罐运行过程中发生物料泄漏。

(4) 各储气罐及其附属设备设施、输气管道的防腐工程存在缺陷，可导致罐体腐蚀，壁厚减薄，导致罐锈蚀穿孔，或与储罐相连接的管道、阀门、法兰等密封不好，引发液化石油气泄漏。

(5) 储罐池内如未用砂填实，会形成有限空间，当发生液化石油气泄漏时，易导致气体积聚而引发火灾、爆炸危险。

(6) 罐区地基不均匀下沉，或罐体未采取抗漂浮措施，如地下水位上升而罐体底部的地脚螺栓设置不牢固等易引起罐体倾斜，发生位移及沉降现象，进而引起罐体损坏、开裂或与之相连的管道断裂，导致泄漏事故。

(7) 向各储气罐内输入液化石油气时，如罐体液位计缺失、失效或操作失误，则有可能使储气罐灌装过量，罐内压力过高造成液化石油气泄漏，甚至发生超压爆炸，致使设备、设施损坏，作业人员冻伤、中毒窒息等危险。

(8) 储罐超温、超压、超装、超负荷运行或超年限使用。

(9) 储罐及其工艺管道处四孔法兰未采用金属线进行跨接或防雷接地电阻超标，遇雷击或静电火花可能引燃引爆。

(10) 由于邻近设备、管道发生爆炸事故，爆炸波对液化石油气储罐造成破损而发生泄漏。

3.5.6.6 设备检修作业危险性分析

1.检修作业准备不充分，未制定检修方案，方案未经审核，未进行现场交底，或未对检修过程可能出现的危险性进行充分分析，未制定相应应对措施或措施不到位。

2.涉及外协检修单位无相关资质，不具备检修作业和安全管理能力或检

修作业责任未落实，与相关单位未签订安全协议。

3.检修人员如电焊、电气作业等人员未经培训，无证上岗或检修前未对检修作业使用的脚手架、起重机械、电气焊用具、手持电动工具等各种工器具进行检查；手持式、移动式电气工器具无漏电保护装置。

4.检修现场存在的可能危及安全的坑、井、沟、孔洞等无有效防护措施，未设置警告标志。

5.检修设备未进行清理、置换或置换不合格，进入各储罐、储槽等容器后易造成窒息等危险。

6.作业人员未经培训，安全意识淡薄，不按检修操作规程要求进行检修，违章作业等，或检修作业人员未佩戴安全绳、安全帽等劳动保护用品等。

7.机械设备工作不正常发出噪声太大或人员长期处于噪声环境，可导致噪声聋。

8.检修完成后拆除的设备安全附件如机械防护罩、设备安装孔盖板，移动护栏等不恢复。

3.5.7 检修过程中的危险性分析

1.在对管道、设备焊接、切割等作业过程中，如果管线、设备吹扫或置换不彻底，动火前未进行检测，管道、设备内天然浓度超标，可能造成火灾爆炸事故。

2.管道、设备焊接和切割过程中，由于操作失误、防护用品穿戴不齐，可能造成操作人员灼烫。

3.检修过程中电机等机械设备未断电检修或操作人员的违章作业，可能发生机械伤害，检修使用的工器具使用不当也可能造成机械伤害。

4.如果电气设备检修时未断电、接地设施失效或电器设备线路绝缘损坏、线路短路等，可能发生触电事故；使用的手持式电动工具基本绝缘缺陷、附加安全措施失效等，也可能导致触电。

5.在安装、检修中起吊设备时若吊装设备选择、操作不当，未制定吊装方案，利用管道、管架作为锚点等，可能引发起重伤害、物体打击、高处坠

落等危险。

6. 检修过程中设备、设施、工器具倾倒打击人体可能导致物体打击。

7. 在进入设备等有限空间进行作业时，作业人员违反有限空间作业安全管理制度或防护不当，易造成缺氧窒息、中毒等事故的发生。

3.5.8 主要危险、有害因素类别分析

3.5.8.1 泄漏危险性分析

该项目工艺设备、设施可能发生泄漏的地点很多，储罐、管道焊缝、阀门、法兰、泵、设备连接处等都有可能发生泄漏。造成泄漏的主要原因分析如下：

1. 由于设计本身的不合理或选材不当，如承压强度不足，抗震设防不足，安全设施不符合要求，阀门等连接方式不合理，耐腐蚀性差，防雷防静电接地电阻值偏大，放散管未引向高处，密封垫片选择不合理，泵的扬程和管线承压能力不匹配等。

2. 由于设备、管道等存在制造缺陷，如制造单位无资质证书、焊接质量差、质量不合格等。

3. 施工、安装缺陷，如未严格按设计要求施工，施工质量差，设备、管道安装后未按要求进行气密性、耐压试验等。

4. 由于设备、管道等的阀门、法兰等密封不好，造成物料泄漏。

5. 设备、管道长期使用，因腐蚀而使设备、管道出现穿孔而发生泄漏。

6. 设备、管道内部压力过高，未能及时泄压，引起物理爆炸，如管线两端阀门全关，在夏季，环境温度升高，使管线内液化气温度上升，体积膨胀，在管线内产生巨大压力，容易导致管线上承压能力较差的部位破裂泄漏等。

7. 未定期对设备、设施、管道以及安全附件进行检验、检测、检修、更换，或超年限使用等。

8. 设备、设施、管道的安全附件不全或失效。

9. 由于邻近设备、管道发生爆炸事故，波及生产设备或管道造成破损而发生泄漏。

10.槽车因未采取防溜措施（如未刹车，未用垫块垫稳），溜走后，拉断卸料管道造成泄漏或无人操控撞毁发生泄漏。

11.液态的液化石油气在局部泄漏过程中发生气化现象，设备、管线的局部温度急剧下降，发生冷凝，导致泄漏。

12.罐体本体组织不均匀，储罐腐蚀速率快或防腐能力达不到要求也可能引起泄漏。

13.地基不均匀下沉，引起罐体倾斜，发生位移及沉降现象，进而引起罐体损坏、开裂或与之相连的管道断裂，导致泄漏事故。

14.管线机械损坏泄漏。检修过程撞断物料输送管线，或者对罐区不熟悉的人员进入罐区，踩断或撞坏管线，引起大面积的泄漏。

15.管线穿越行车道部分埋深不足，受重压变形断裂等。

16.操作失误引起泄漏：如误开闭阀门；对液位检测错误或不及时，超量灌装引起储罐超压，导致储罐本体破裂或法兰垫片破裂泄漏；违章检修等。

3.5.8.2 火灾、爆炸危险性分析

1.危险物质引发的火灾、爆炸危险性分析

该项目涉及的主要危险、有害物质中液化石油气和柴油可能会引发火灾、爆炸危险，其危险性分析如下：

1) 液化石油气：极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物；遇热源和明火有燃烧爆炸的危险，与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应；其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。

2) 柴油：蒸气与空气混合成为爆炸性混合物 0.7%~5.0%；遇热、火花、明火，有引起燃烧爆炸的危险；遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险等。

2.电气故障引起的火灾、爆炸危险性分析

该项目涉及的变压器、发电机、各种电器设备质量缺陷，安装不规范，线路布置较乱，爆炸危险区域电气设备不防爆，或未定期对电阻值进行检测或发现问题未及时进行处理，电器设备老化或未及时进行更换等，可能会引发火灾、爆炸等危险。

3.其他方面引起的火灾、爆炸危险性分析

1) 站内综合办公楼等处违章用火等发生火灾、爆炸时,因施救不及时或处理不当,导致火灾范围扩大至生产区,引发大面积的火灾、爆炸事故。

2) 站区外部周边发生火灾、爆炸事故时因施救不及时,蔓延至站内而引发火灾、爆炸事故。

3) 检修过程中引起火灾、爆炸事故:

(1) 检修作业前,未将生产设备中残存的易燃积淀物彻底清除就进行检修动火,极易引起火灾爆炸事故。

(2) 检修作业时未清理现场,如焊接、切割,铸、锻、电钻等临时性作业时,产生火花和炽热表面,引起作业区域附近的瓶装气体或低温液体发生超压爆炸危险。

3.5.8.3 物理爆炸危险性分析

1.压力容器爆炸危险性分析

该项目液化石油气储罐、液化石油气残液罐以及液化石油气钢瓶属于压力容器,压力容器可能因超压导致物理爆炸,其引发事故原因分析如下:

1) 液化石油气气罐爆炸危险性分析

(1) 压力容器本体设计缺陷,如选材不合理、贮槽材质不能承受低温,基础不稳;贮槽安全设施不符合要求;防腐设计缺陷等。

(2) 制造缺陷,如压力容器制造单位无资质证书或质量不合格等,特别是焊接质量差。

(3) 施工、安装缺陷。如压力容器未严格按设计要求施工;施工质量差;安装完毕后未对压力容器进行耐压试验等。

(4) 压力容器内部压力过高,未能及时泄压,引起物理爆炸。如超装;储罐受热加压气体膨胀;自蒸发气体未及时排出;安全附件失效等。

(5) 由于邻近设备、管道发生爆炸事故,抛射物波及压力容器造成破损,加压液体大量气化,导致超压。

(6) 周围建筑、设备设施着火,辐射热使压力容器受热,引发物理爆炸。

(7) 压力容器长期使用后未按规定检修期进行检修、质量检测，或检修质量差造成强度下降等。

(8) 安全管理缺陷。如未定期检测，超年限使用等。

2) 液化石油气钢瓶爆炸危险性分析

该项目涉及的液化石油气钢瓶在使用等过程中有可能因超压等发生物理爆炸危险，其主要引发原因参照本报告“3.5.3.4 气瓶危险性分析”小节内容。

该项目可能发生压力容器爆炸的作业过程及危险场所主要为卸车过程、充装过程、储存过程、瓶装气体装车过程以及储气罐区、充装间。

2.压力管道爆炸危险性分析

该项目涉及的液化石油气输送管道均属于压力管道，压力管道可能因管道内压超过本体材质强度极限而引发物理爆炸，其引发事故的主要原因分析如下：

1) 液化石油气送管道质量差，选材不当，承压能力不足。

2) 各充装气体输送管道存在先天性制造质量缺陷，如焊接裂缝和未焊透等。

3) 长期压力交变引起疲劳裂纹及疲劳断裂等，或因超出额定工作压力运行，使管道、连接件、管道附件破裂而导致爆炸。

4) 夏季，遇极端高温天气，如管线两端阀门全关时，易使管线内液化气体温度上升，体积膨胀，管线内压增大，导致管线承压能力较差的部位破裂泄漏或出口端阀门未开启，输送泵却还在运行，造成管道憋压。

5) 未定期检验，年久失修，管道及其连接件、附件被腐蚀造成管壁减薄、耐压强度降低，焊缝破损等引起管道承受压力不足，引发爆炸危险。

6) 如邻近设备、建筑着火时，管道受到火焰烘烤，使其内压增大，超过所能承受的强度致使超压破裂。

7) 气体输送管道内因进入异物、腐蚀、物料夹带等造成堵塞，使其内部憋压而导致超压爆炸。

8) 气体输送管道的压力表、安全阀等安全附件失效、缺失等。

9) 违章操作，等其他可能导致事故的原因。

3.5.8.4 冻伤危险性分析

该项目涉及的液化石油气温度均较低，当大量泄漏时，因蒸发吸热可使周围气温急剧下降，导致人员冻伤危险，如作业人员在卸车、充装等作业过程中如未佩戴有效劳动保护用品，液化石油气一旦发生泄漏，喷溅人体，可导致人体冻伤。

3.5.8.5 静电危害危险性分析

1.雷电危害

雷电的破坏作用主要分为三种：直接雷击破坏、感应雷破坏和雷电波侵入破坏。雷电的危害主要有以下四方面：

当遇到雷雨天气时，站区内建构筑物、储罐、设备、管道和人员均可能受到雷击伤害。产生雷电危害的原因分析如下：

- 1) 防雷装置的选型不合理，包括高度、型号、直径等方面。
- 2) 防雷装置设计不合理，未覆盖站区所有设备、设施、建构筑物。
- 3) 防雷装置安装存在缺陷，未完全按设计施工等。
- 4) 有雷击危害的设备、设施、建构筑物未采取防雷措施。
- 5) 长时间运行后，防雷装置受腐蚀失效或防雷接地电阻不符合要求。
- 6) 人员缺乏防雷的基本知识。

该项目可能发生雷电危害的场所为储罐区、充装间、烃泵及压缩机房、卸车区以及综合办公楼等站内建（构）筑物处。

2.静电危害

静电放电是导致发生火灾、爆炸事故的重要原因之一。下列几种情况下易出现静电：

1) 液化石油气卸车、输送过程中，由于流动、冲击等，易产生静电积聚。若管道和设备的防静电措施不落实或效果不佳，则会产生静电积聚，从而产生较高的静电电位，并可能发生静电放电，产生静电火花，在现场存在爆炸性混合气体时，就可能引发火灾爆炸事故。

2) 由于管道或设备破损，带压的液化石油气积聚喷出，产生静电火花，可能引发火灾、爆炸事故。液化石油气的电阻率约为 $10^{11} \sim 10^{14} \Omega/\text{cm}^2$ 。据

测定，液化石油气从容器、设备、管道中喷出时产生的静电位可达 9000V。

3) 带压的液化石油气放散时，产生静电火花，可能引发火灾爆炸事故。

4) 操作人员，若身着化纤衣物，同时脚穿绝缘鞋时，由于行走、活动和工作产生摩擦，人体极易带上能引起爆炸、火灾事故的高电位静电（可能到达数千至数万伏）。

3.5.8.6 雷电危害危险性分析

该项目工艺装置、仪表室、配电室、放散管、LPG 储罐等设备设施和建（构）筑物可能会发生雷电危害，雷电破坏作用主要表现在以下方面：

1.直接雷击破坏

当雷电直接击在建筑物上，强大的雷电流使建（构）筑物水分受热汽化膨胀，从而产生很大的机械力，导致建筑物燃烧或爆炸。另外，当雷电击中接闪器，电流沿引下线向大地释放时，这时对地电位升高，有可能向临近的物体跳击，称为雷电“反击”，从而造成火灾或人身伤亡。

2.感应雷破坏

感应雷破坏也称为二次破坏。由于雷电流变化梯度很大，会产生强大的交变磁场，使得周围的金属构件产生感应电流，这种电流可能向周围物体放电，如附近有可燃物就会引发火灾和爆炸，而感应到正在联机的导线上就会对设备产生强烈的破坏性。

3.雷电波侵入破坏

当雷电接近架空管线时，高压冲击波会沿架空管线侵入室内，造成高电流引入，这样可能引起设备损坏或人身伤亡事故。如附近有可燃物，容易酿成火灾。当遇到雷雨天气时，站内建（构）筑物以及相关设备、管道和人员均可能受到雷击伤害。产生雷电危害的主要原因有以下方面：

- (1) 未按规范要求对站内建（构）筑物等进行防雷设计，或防雷装置安装、施工质量缺陷。
- (2) 未安装防雷电涌保护器。
- (2) 防雷装置选型不合理，材质选择缺陷。
- (3) 未对避雷设施进行防腐蚀处理或处理不达标。

- (4) 防雷装置失效，防雷接地电阻不符合要求。
- (5) 未定期对防雷设施设备的电阻进行检测，发现问题未及时处理等。
- (6) 站内作业人员缺乏防雷基本知识。
- (7) 其他。

该项目可能发生雷电危害的区域主要有 LPG 储罐区、卸车区、气化区、调压计量撬、加臭装置以及工艺管道处、放散装置以及仪表室、配电室等建（构）筑物处。

3.5.8.7 触电危险性分析

该项目在各用电设备处可能会发生触电危险，其主要引发原因如下：

- 1.各用电设备设计、安装、施工缺陷。
- 2.电气设备的接地线材质选择缺陷，线路检修时未考虑装设接地线。
- 3.用电设备处未考虑装设漏电保护装置。
- 4.配电室门窗、洞口处未考虑设置防止小动物进入措施。
- 5.各用电设备损坏，用电线路老化或损坏。
- 6.各用电设备处漏电，配电室、控制室潮湿。
- 7.各用电设备处未考虑设置安全警示标识，或线路或电气设备检修完毕未办理工作票终结手续，就恢复送电。
- 8.在电缆沟或金属容器内工作时未使用安全电压照明灯，或在带电设备附近进行作业，不符合安全距离或无监护措施。
- 9.工作人员在带电设备附近使用钢卷尺、皮尺等进行测量或携带金属超高物体在带电设备下行走。
- 10.引线摆动碰地、触及带电体。
- 11.使用电动工具的金属外壳不接地，不戴绝缘手套。
- 12.在潮湿地区、金属容器内工作不穿绝缘鞋，无绝缘垫，无监护人。
- 13.作业人员未持证上岗，作业人员缺乏安全知识，未执行操作规程。

3.5.8.8 高处坠落危险性分析

该项目运行过程中进行检修时，可能需要进行高处作业，在高处作业未采取有效的安全防护措施和使用可靠的安全保护装置，很容易引发高处坠落

危险。造成高处坠落危险的主要因素如下：

- 1.高处作业区域未考虑设置作业平台、脚手架。
- 2.作业平台、脚手架强度不符合规范要求。
- 3.高处作业区域设计时未考虑设置防护栏。
- 4.防护栏高度不符合规范要求。
- 5.高处作业时未系安全带或损坏。
- 6.未制定登高作业安全操作规程或未执行。
- 7.高处作业区域未设置安全警示标识或失效。
- 8.作业人员缺乏安全知识。

该项目运行中需在 2m 及 2m 以上高度作业处可能会产生高处坠落危险。

3.5.8.9 车辆伤害危险性分析

该项目在施工及项目运行过程中的运输车辆可能会对人员造成车辆伤害、对建（构）筑物或设备、设施造成损坏，主要表现在以下方面：

1.碰撞和碾压危险

（1）车辆造成碾压、撞伤事故，倒车时存在视野死角特别容易发生此类事故，包括对作业人员、过路行人或作业场地其它人员的撞轧。

（2）两车辆之间在站内错车或进出站时的撞车或刮碰。

2.失稳倾翻的危险

（1）站区出入口处或地面行车指示标识不合理或无安全警示标识。

（2）车辆有缺陷，或路况不良，车道堵塞。

（3）进站车辆驾驶人员缺乏安全知识，违反交通安全规定。

该项目车辆伤害主要存在于项目运行过程中的卸车区、气源运输、站区出入口等处。

3.5.8.10 机械伤害危险性分析

该项目运行过程中进行检修时，有可能发生作业人员被切、绞、轧、挤、压、撞击等事故，导致机械伤害事故的主要危险因素如下：

- 1.机械设备设计、安装、施工质量缺陷。
- 2.机械设备或切割工具无安全防护装置或损坏或被拆除等。

- 3.机械危险部位未考虑设置安全防护装置。
- 4.安装时未考虑检修距离或不符合规范要求。
- 5.作业人员违章操作，未执行操作规程或未制定。
- 6.作业人员缺乏安全知识，不停机检修设备。
- 7.未穿戴有效的劳动防护用品。
- 8.在停车检修和正常作业时，机器突然被别人误启动。

该项目发生机械伤害的危险主要存在于项目运行中的检修等使用机械设备处。

3.5.8.11 物体打击危险性分析

物体打击，是指物体在重力或其他外力的作用下产生运动，打击人体造成人身伤亡事故。该项目在运行、检修过程中，可能因高空抛物、工具滑落等造成物体打击，其引发物体打击的主要原因分析如下：

- 1.在高空平台、通道上堆物或者高空装置零件破损，可能会造成物料或装置部件坠落。
- 2.高空抛物，物件设备摆放不稳，倾覆，作业场所未划定警戒线，无人监护。
- 3.检修过程中，无防护网或失效，作业时未设置安全警示标识或失效。
- 4.建（构）筑物倒塌、支架搭设或拆除。
- 5.易产生物体打击的其他原因。

该项目施工以及项目运行检修等过程中，可能会造成物体打击危险。

3.5.8.12 其他危险性分析

- 1.在装、卸车或检修等作业过程中，可能因高空抛物、物件设备摆放不稳，倾覆等易造成物体打击事故。
- 2.站内消防水池处未设安全警示标识、标识不清，或消防水池未设盖板，作业人员误入其中可能会造成淹溺危险。
- 3.压力、液位、温度、计量等数据不准确，出现错误指示（特别是在实际压力过高未正确指示），紧急切断的安全联锁失效等，会引发火灾、爆炸、物理爆炸等二次事故发生。

4.液化石油气中常含有一定的水分、H₂S 以及一定量的氰化物，这些物质的共同存在，形成了钢材裂纹对其具有较强的应力腐蚀敏感性，这种应力腐蚀在没有完善排残装置和排污系统或对排残、排污没有作出具体规定，甚至根本不排残、排污的情况下会更严重。因为 H₂S 会随残液在储罐中积累。

5.由于建筑、生产设备、设施、储罐等建构筑物、设备设施载荷较重，长期运行后出现地基下沉，导致建构筑物或设备及与其相连的部件发生变形，影响安全经营。

6.该项目涉及建（构）筑物、工艺装置抗震设防不足，如果缺乏防范措施，会由于自然灾害的来临，对设备、设施的破坏而引发二次事故。

3.5.9 安全管理危险、有害因素分析

安全管理是为保证及时、有效地实现既定的安全目标，是在预测、分析的基础上进行的计划、组织、协调、检查等工作，是预防故障和人员失误发生的有效手段，因此，管理缺陷是影响运行失控发生的重要因素。

3.5.9.1 安全管理组织体系方面危险性分析

1.安全管理组织机构的结构、人员组成与生产系统不相适应。

2.未按要求配备足额的管理人员，造成安全管理工作中存在衔接不当、管理空白、专业不全等。

3.对从业人员的安全教育培训不足，如安全管理人员和基层操作人员未经过培训考核或培训学时不足，不具备相应的安全生产知识和上岗能力，忽视对外协用工、外来参观、学习人员的安全教育培训等。

4.员工安全意识差、不安全行为数量增多。

人员职权交叉，造成管理混乱。

5.在解决重大问题上由最高领导人凭借经验作决策，没有征求大多数人的意见。

3.5.7.2 安全管理制度方面危险性分析

1.未根据自身特点制定、完善安全责任制、安全管理制度，造成工作中无章可循，生产次序混乱。

- 2.安全责任制未落实到每个环节、每个岗位、每个人，各自职责不明确；
- 3.不同的安全规章制度之间缺少相互配合和促进机制。
- 4.安全规章制度流于形式，内容不完善、不全面。
- 5.安全规章制度要求与实际工作脱节等。
- 6.特种作业人员掌握专业操作知识不熟练等。

3.5.7.3 事故应急方面危险性分析

- 1.应急救援时未按照事故应急原则进行处置，应急救援失效，对突发事故无预见性，事故发生后无法及时组织救援。
- 2.事故判断不准确，导致采取的应急救援行动和战术决策不准确。
- 3.事故应急救援不迅速，事故救援缺乏有效性。
- 4.救援人员不服从指挥。
- 5.未能配备足够、有效的应急救援物资或物资维护保养不力失效。
- 6.未按相关标准要求编制事故应急救援预案，且未能按规定对应急预案进行定期演练，未进行定期修订或预案可操作性不强。
- 7.未能按照公司的实际生产情况，及时对事故应急预案进行修订。

3.5.7.4 管理其他方面危险性分析

- 1.安全管理基础工作差，底子弱，或管理人员监督检查力度不足，有禁不止，有令不行，滋生违章行为等。
- 2.安全资金投入不足，安全教育培训不够、个人防护不到位、安全设施配备不足、未提供事故隐患排查治理所需的资金等导致事故的发生。
- 3.隐患排查不彻底，治理措施不得当。
- 4.相关安全管理人未及时、全面系统的掌握企业安全生产情况，不利于分析安全生产中的危险因素和做出安全管理决策。
- 5.对事故管理不当，使事故恶化，如迟报、漏报、谎报或瞒报事故，事故原因没有查清楚，员工未受到教育等。
- 6.其它原因。

3.6 重大危险源辨识

3.6.1 方法介绍

长期或临时地生产、加工、使用或储存危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元均为重大危险源。

危险化学品重大危险源的辨识依据是危险化学品的危险特性及数量。

单元内存在危险化学品的数量等于或超过表 1、表 2（见《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中表 1、表 2）规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据处理危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

1.单元内存在的危险化学品为单一品种，则该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

2.单元内存在的危险物质为多品种时，则按下式计算，若满足下面公式，则定为重大危险源：

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1$$

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ ：每种危险化学品实际存在量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ：与各危险化学品相对应的临界量，t。

3.6.2 重大危险源辨识

根据站区范围，将整个站区划分为一个单元进行重大危险源辨识。站内储存的危险化学品主要为液化石油气和柴油，根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）中表 1 和表 2 的规定，液化石油气和柴油均被列入重大危险源辨识范围，其临界量分别为 50t 和 5000t。

该项目被列入重大危险源辨识范围内的各物质实际储存情况及临界量情况具体如下表 3-6 所示。

表 3-6 各物质实际储存及临界量等情况表

物质名称	实际储存情况	临界量	依据标准
液化石油气	1. 储罐区：站内设有3座50m³液化石油气储罐、1座50m³残液罐，液化石油气以液态形式储存，液态液化石油气密度为0.58t/m³，液化石油气储罐最大充装系数为0.9，由m=ρV，计算出罐区液化石油气的储存量m=ρV=0.58t/m³×150m³=87t 2. 充装间：日常运行过程中，充装间重瓶区可储存20瓶液化石油气，管道残留的液化石油气可忽略。如假设全部为50kg钢瓶装液化石油气，则20瓶的总质量m=50kg×20=1000kg=1t。 由上，站内液化石油气的总储量为128.6t。	50t	《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）表1
柴油	站内发电机房内储油间设有2个净重为25升柴油桶，故柴油最大储存量按42kg计算。	5000t	《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）表2

根据 $\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1$ ，结合上表内容计算如下：

$$87/50 + 0.042/5000 = 1.74$$

因 1.74>1，故该项目已构成危险化学品重大危险源。

通过上述辨识可知，该项目已构成危险化学品重大危险源，而《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（2011年8月5日国家安全监管总局令第40号公布根据2015年5月27日国家安全监管总局令第79号修正）中规定“城镇燃气的危险化学品重大危险源安全监督管理，不适用本规定”，因此，本次不再对危险化学品重大危险源进行分级计算，但考虑到站区危险物质的数量较大且已构成重大危险源，建议企业参照危险化学品重大危险源进行管理。

3.7 危险、有害因素分布汇总

3.7.1 主要危险、有害因素类别一览表

由上述对该项目主要危险、有害因素分析内容可知，该项目可能存在的主要危险、有害因素分布汇总情况如下表 3-7 所示。

表 3-7 主要危险、有害因素分布汇总表

序号	危险、有害因素类别	存在的主要场所或工艺过程
1	火灾、爆炸	液化石油气卸车区、储罐区以及液化石油气输送管道处；充装间；烃泵及压缩机房；配电室及柴油发电机房；杆式变压器等电气设备处；装卸车过程；储存过程；充装过程；检、维修过程等。
2	物理爆炸（压力容器、压力管道爆炸）	液化石油气卸车区、储罐区以及液化石油气输送管道处；充装间；烃泵及压缩机房；装卸车过程；储存过程；充装过程；检、维修过程等。
3	静电危害	液化石油气卸车区、储罐区以及液化石油气输送管道处；充装间；烃泵及压缩机房；装卸车过程；储存过程；充装过程；检、维修过程等。
4	雷电危害	液化石油气卸车区、储罐区、充装间、烃泵及压缩机房、综合办公楼等站内建（构）筑物、露天设备、设施处；供配电系统等。
5	中毒、窒息	液化石油气卸车区、储罐区以及液化石油气输送管道处；充装间；烃泵及压缩机房；装卸车过程；储存过程；充装过程；检、维修过程等。
6	冻伤	液化石油气卸车区、储罐区以及液化石油气输送管道处；充装间；烃泵及压缩机房；装卸车过程；储存过程；充装过程；检、维修过程等。
7	触电	站内变压器、配电柜（箱）、电动机、照明灯具、开关等电气设备、照明线路；电气作业过程；检修过程等。
8	车辆伤害	汽车槽车卸车、瓶装气体装车过程；站内道路等处。
9	机械伤害	烃泵、压缩机、消防水泵等机械设备的转动部位；检修过程等。
10	噪声危害	各类泵、电机等设备运行过程以及检修、安装过程等。
11	高处坠落	汽车槽车卸车以及瓶装气体装车过程；检、修过程。
12	物体打击	充装间；汽车槽车卸车以及瓶装气体装车过程；检、维修过程等。
13	淹溺	消防水池等处。
14	地面下沉、坍塌、地震等自然灾害	项目站区。

3.7.2 主要作业过程存在的危险、有害因素一览表

表 3-8 主要作业过程存在的危险、有害因素一览表

序号	主要作业过程	存在的主要危险有害、因素
1	装、卸过程	火灾、爆炸、物理爆炸、雷电和静电危害、车辆伤害、中毒和窒息、冻伤、高处坠落、物体打击、噪声危害等。
2	充装过程	火灾、爆炸、物理爆炸、雷电和静电危害、中毒和窒息、冻伤、物体打击、触电、噪声危害等。
3	储存过程	火灾、爆炸、物理爆炸、雷电和静电危害、中毒和窒息、冻伤、坍塌、地震等。
4	检、维修过程	火灾、爆炸、物理爆炸、电气伤害（触电、电气火灾）、中毒窒息、机械伤害、高处坠落、物体打击、冻伤、灼烫等。

3.7.3 主要设备、设施存在的危险、有害因素一览表

表 3-9 主要设备、设施存在的危险、有害因素一览表

序号	主要设备名称	存在的主要危险有害、因素
1	液化石油气储罐及残液罐储罐	物理爆炸、火灾、爆炸、雷电和静电危害、中毒和窒息、冻伤、坍塌、地震等。
2	物料输送管道	物理爆炸、火灾、爆炸、雷电和静电危害、冻伤、中毒和窒息等。
3	电气设备	触电、电气火灾等。

3.8 项目涉及的危险化学品

3.8.1 项目中的主要危险化学品

本项目生产及储存过程中所涉及的物料有：液化石油气。根据《危险化学品目录》（2022 调整版）辨识可知，本项目生产过程中所涉及的危险化学品有：液化石油气。

本项目主要存在的危险化学品见表 3-1。

表 3-1 本项目主要危险化学品一览表

名称	危险化学品序号	CAS 号	危险性类别	健康危害	备注
液化石油气	2548	68476-85-7	易燃气体，类别 1 加压气体	本品有麻醉作用。急性中毒：有头晕、头痛、兴奋或嗜睡、恶心、呕吐、脉缓等；重症者可突然倒下，尿失禁，意识丧失，甚至呼吸停止。可致皮肤冻伤。慢性影响：长期接触低浓度者，可出现头痛、头晕、睡眠不佳、易疲劳、情绪不稳以及植物神经功能紊乱等。	储存

3.8.1.1 重点监管危险化学品

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（2011 年 8 月 5 日国家安全监管总局令第 40 号公布根据 2015 年 5 月 27 日国家安全监管总局令第 79 号修正）“城镇燃气的危险化学品重大危险源安全监督管理，不适用本规定”。

3.8.1.2 剧毒化学品

根据《危险化学品目录》（2022 调整版），本项目中无剧毒化学品。

3.8.1.3 易制毒化学品

根据《易制毒化学品的分类和品种目录》，本项目不涉及易制毒化学品。

3.8.1.4 易制爆化学品

根据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版），本项目不涉及易制爆化学品。

3.9 危险工艺辨识

根据《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》安监总管三〔2009〕116 号和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》安监总管三〔2013〕12 号文件要求，本项目生产工艺不属于危险化工工艺。

3.10 事故案例分析

3.10.1 液化气储罐爆炸事故案例

1.事故概况

1979 年 12 月 18 日 14 点 7 分，某市煤气公司液化气站的 102#400m³ 液化气球罐发生破裂，大量液化气喷出，顺风向北扩散，遇明火发生燃烧，引起球罐爆炸。由于该球罐爆炸燃烧，大火烧了 19 个小时，致使五个 400m³ 的球罐，四个 450m³ 卧罐爆炸或烧毁，罐区相邻的厂房、建筑物、机动车及设备被烧毁或受到不同程度的损坏，400m 远相邻的苗圃、住宅建筑及拖拉机、车辆也受到损坏，直接经济损失约 6270000 元，死 36 人，重伤 50 人。

2.事故原因

1) 根据断口特征和断裂力学的估算，该球罐的破裂是属于低应力的脆性断裂，主断裂源在上环焊缝的内壁焊缝上，长约 65mm。

2) 经宏观及无损检验，上、下环焊缝焊接质量很差，焊缝表面及内部存在很多咬边、错边、裂纹、熔合不良、夹渣及气孔等缺陷。

3) 事故发生前在上下环焊缝内壁焊趾的一些部位已存在纵向裂纹, 这些裂纹与焊接缺陷(如咬边)有关。

3. 防止同类事故措施

- 1) 在球罐设计、制造、安装中要把质量关, 特别是要保证焊接质量。
- 2) 球罐投用后, 使用单位的领导要提高安全意识, 重视球罐的安全。
- 3) 要建立健全必要的规章制度, 提高管理人员和操作人员的素质。

3.10.2 液化石油气钢瓶爆炸事故

1. 事故概况

1989 年 1 月 20 日 10 时, 某锅检所的几个职工正在对液化石油气钢瓶进行定期检验。10 时 10 分, 一只充好压缩空气正待进行气密试验的液化石油气钢瓶突然发生爆炸, 钢瓶爆炸后瓶体分成数块, 最大的一块从气密试验台上飞出, 击穿检验车间砖墙。一块约重 2 公斤的碎片击中一检验人员的腹部后又击穿花砖墙向外飞出 50 米远。该检验人员腹部开裂内脏溢出当场死亡, 另一块约重 2 公斤的碎片飞出后击中另一检验人员的胸部后又向外飞出 50 米后落地, 该检验人员也因受伤失血过多死亡。另有几块小碎片将另两名操作人员分别致重、轻伤。钢瓶爆炸时产生的气浪震坏该所部分建筑的玻璃。

2. 事故原因

钢瓶爆炸后碎片断口呈撕裂状, 瓶体内壁附着燃烧不完全的游离炭黑。引起这起钢瓶爆炸的直接原因是钢瓶在充入压缩空气前未进行瓶内残液处理, 未进行置换, 是一起违反液化石油气钢瓶检验工艺规则的责任事故。

3. 防止同类事故措施

1) 液化石油气钢瓶的检验单位必须具备必要的条件和设备。以压缩空气对液化石油气瓶进行气密性试验的检验站, 必须具有蒸汽吹扫装置。用蒸汽对瓶内进行吹扫并确认瓶内可燃气体浓度满足规定要求后, 方可将压缩空气充入瓶内进行气密试验, 否则不准用压缩空气进行气密试验, 而必须改为氮气或其他惰性气体进行气密试验。

2) 检验单位必须制定科学的检验工艺规程和安全操作规程, 检验人员必须严格遵守执行。不得违章操作。

3) 以事故作为教训进行宣传, 使有关领导和人员提高对检验安全的认识, 避免检验事故的发生。

第4章 安全评价单元划分和评价方法选择

4.1 评价单元的划分

4.1.1 评价单元划分原则

划分评价单元是为评价目标和评价方法服务的，应便于评价工作的进行，有利于提高评价工作的准确性。评价单元一般以生产工艺、工艺装置、物料的特点、特征与危险和有害因素的类别、分布等有机结合进行划分，还可以按评价的需要将一个评价单元再划分为若干子评价单元或更细致的单元。

根据要求《安全评价通则》（AQ8001-2007），本次评价单元划分的原则为“以自然条件、基本工艺条件、危险和有害因素分布及状况、便于实施评价为原则”。

4.1.2 评价单元划分方法

常用的评价单元划分方法有：

1.以危险、有害因素的类别为主划分评价单元

（1）对工艺方案、总体布置及自然条件、环境对系统影响等综合方面的危险、有害因素的分析和评价，可将整个系统作为一个评价单元；

（2）将具有共性危险因素、有害因素的场所和装置划为一个单元。

2.以装置和物质特征划分评价单元

（1）按装置工艺功能划分；

（2）按布置的相对独立性划分；

（3）按工艺条件划分评价单元；

（4）按贮存、处理危险物品的潜在化学能、毒性和危险物品的数量划分评价单元；

（5）根据以往事故资料，将发生事故能导致停产、波及范围大、造成巨大损失和伤害的关键设备作为一个单元；

- (6) 将危险性大且资金密度大的区域作为一个评价单元；
- (7) 将危险性特别大的区域、装置作为一个评价单元；
- (8) 将具有类似危险性潜能的单元合并为一个大单元。

4.1.3 该项目评价单元的划分

根据上述安全评价单元的划分原则和方法，将该项目分为 7 个评价单元进行安全评价。评价单元划分如下：

- 1.站址及总平面布置评价单元
 - (1) 站址评价子单元
 - (2) 总平面布置评价子单元
- 2.充装系统评价单元
- 3.特种设备和强制检测设备评价单元
- 4.主要危险、有害因素防护设施评价单元
- 5.公用工程及辅助设施评价单元
- 6.安全管理评价单元
- 7.燃气系统运行安全评价单元

4.2 评价方法的选择

安全评价方法是对系统的危险因素、危害因素极其危险、危害程度进行分析、评价的方法。目前，已开发出数十种不同特点、不同适用范围和应用条件的评估方法。按其特性可分为定性安全评价和定量安全评价。

评价组根据该项目的情况，选择评估方法时，主要采用安全检查表法（SCA）、区域定量风险分析法进行分析评价。该项目所选用的各评估方法介绍如下。

4.2.1 安全检查表法（SCA）简介

在安全系统工程中，安全检查表法是安全管理中最基础、最初步的一种方法。对于给定系统来说，安全检查表不仅是实施安全检查和诊断的一种有

效的工具，也是发现潜在危险，旨在预防的有效手段，同时还是查找事故原因的一种方法。

安全检查表是一份进行安全检查或出了事故进行诊断的项目明细表，通常检查人员是根据现场工艺特点、生产装置情况、安全标准规范以及事故教训等进行周密考虑，将系统中需要查明的问题或需要检查的项目一一列在表上，以备安全检查 and 事故分析查询时使用。使用时按项目可用“是”或“否”，用“√”或“×”，或用简单参数进行回答。

安全检查表的优缺点：

1.优点

(1) 避免传统的安全检查中易发生的疏忽、遗漏等弊端，可全面地查出危险、有害因素（包括各类隐患）和工作漏项。

(2) 应用预先编制的系统检查表并依据有关法规、标准在检查表中列出了检查要求，使检查工作标准化、规范化。

(3) 对不同的检查对象、检查目的有不同的检查表，应用范围广。

(4) 安全检查表简明易懂、使用方便、易于掌握，能弥补有关人员知识、经验不足的缺陷，减少盲目性。

(5) 检查人员依据检查表进行检查，检查结果即为履行职责的凭证。

2.缺点

针对不同的需要，须事先编制大量的检查表，工作量大，且安全检查表的质量受编制人员的知识水平和经验影响。

4.2.2 区域定量风险分析

定量风险评估是一项重要的内容，所谓风险评价就是首先要识别潜在危险，对潜在危险发生的概率及可能造成的后果进行分析，再根据评价的准则判断这些潜在的危险是否能被接受，进而提出减少、消除危险应该采取的措施。对于企业的安全规划做出决策，以便实现对风险的预防和控制，使该企业安全状况达到可接受水平。

4.3 评价方法选用原因

1.安全检查表:应用安全检查表可避免传统的安全检查中易发生的疏忽、遗漏等弊端,可全面地查出危险、有害因素(包括各类隐患)和工作漏项;安全检查表应用范围广;安全检查表简明易懂、使用方便、易于掌握,能弥补有关人员知识、经验不足的缺陷,减少盲目性。

2.区域定量风险分析:对潜在危险发生的概率及可能造成的后果进行分析,再根据评价的准则判断这些潜在的危险是否能被接受,进而提出减少、消除危险应该采取的措施。

4.4 各单元采用的评价方法汇总

表 4-1 评价方法汇总表

序号	评价单元名称	采用的评价方法
1	站址及总平面布置评价单元	
(1)	站址评价子单元	安全检查表。
(2)	总平面布置评价子单元	安全检查表。
2	工艺及装置评价单元	安全检查表、区域定量风险分析。
3	特种设备和强制检测设备评价单元	安全检查表。
4	主要危险、有害因素防护设施评价单元	安全检查表。
5	公用工程及辅助设施评价单元	安全检查表。
6	安全管理评价单元	安全检查表。
7	燃气系统运行安全评价单元	安全检查表。

第5章 定性、定量分析评价

5.1 站址及总平面布置单元分析评价

5.1.1 站址安全评价子单元

5.1.1.1 站址安全检查表

根据《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015）、《气瓶充装站安全技术条件》（GB/T 27550-2011）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）等标准、规范的要求，对该项目站址进行分析评价，具体情况如下表所示。

表 5-1 站址安全检查表

序号	检查内容及要求	检查依据	检查情况	检查结果
1	液化石油气储存站、储备站和灌装站站址的选择应符合城镇总体规划和城镇燃气专项规划的要求。	《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015） 第 5.1.1 条	该项目取得福贡县城乡规划管理局规划意见。	符合
2	液化石油气储存站、储备站和灌装站站址的选址应符合下列规定：1）三级以上的液化石油气储存站、储备站和灌装站应设置在城镇的边缘或相对独立的安全地带，并应远离居住区、学校、影剧院、体育馆等人员集聚的场所；2）在城市中心城区和人员稠密区建设的液化石油气储存站、储备站和灌装站应符合本规范第 3 章的规定；3）应选择地势平坦、开阔、不易积存液化石油气的地段且应避开地质灾害多发区；4）应具备交通、供电、给水排水和通信等条件；5）宜选择所在地区全年最小频率风向的上风侧。	《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015） 第 5.1.2 条	（1）本项目为六级灌装站； （2）该站未设置在城市中心城区和人员稠密区； （3）本项目厂区地势平坦、开阔； （4）厂区周边交通、供电、给水排水和通信等条件良好； （5）位于当地主导风向（南风）下风向。	符合
3	全压力式储罐与站外建筑、堆场的防火间距不应小于表 5.2.8 的规定。	《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015） 第 5.2.8 条	站内液化石油气全压力式，其与站外建筑物的防火间距符合规范要求，具体情况见本报告 2.5 节内容。	符合
4	液化石油气灌瓶间和瓶库与站外建筑之间的防火间距应按现行国家标	《液化石油气供应工程设计规范》（GB	站内充装间与站外建筑的防火间距符合《建	符合

序号	检查内容及要求	检查依据	检查情况	检查结果
	准《建筑设计防火规范》GB 50016-2014[2018 年版]中甲类仓库的有关规定执行。	51142-2015) 第 5.2.14 条	筑设计防火规范(2018 年版)》(GB 50016-2014)的要求。	
5	液化石油气供应站汽车槽车装卸台柱与站外建筑的防火间距应符合下列规定：1) 液化石油气供应站汽车槽车装卸台柱与站外建筑的防火间距不应小于 5.2.16 的规定；2) 汽车槽车装卸台柱与站外民用建筑地下室、半地下室的出入口、门窗的距离，应按表 5.2.16 其它民用建筑的防火间距增加 50%；3) 当民用建筑耐火等级为一、二级，且面向汽车槽车装卸台柱一侧的墙采用无门窗洞口实体墙时，与其他民用建筑物的防火间距可按表 5.2.16 规定的距离减少 30%执行。	《液化石油气供应工程设计规范》(GB 51142-2015) 第 5.2.16 条	站内汽车槽车卸车柱与站外建筑的防火间距符合规范要求，具体情况见本报告 2.5 节内容。	符合
6	厂址应有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接，应便捷、工程量小。	《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012) 第 3.0.5 条	该项目出入口直接与道路连接，满足要求。	符合
7	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷，且用水、用电量（特别）大的工业企业宜靠近水源及电源地。	工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012) 第 3.0.6 条	厂内电源、水源可满足厂内需求。	符合
8	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012) 第 3.0.8 条	该项目建设过程中已进行了地质勘察，其所在位置地质、水文可以满足要求。	符合
9	厂址应满足适宜的地形坡度，尽量避开自然地形复杂、自然坡度大的地段，应避免将盆地、积水洼地作为厂址。	《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012) 第 3.0.10 条	该项目厂址位在盆地或积水洼地。	符合
10	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带，并应符合下列规定：1) 当厂址不可避免洪水、潮水或内涝威胁的地带时，必须采取防洪、排涝措施；2) 凡受江、河、潮、海洪水、潮水或山洪威胁的工业企业，防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》GB 50201 的有关规定。	《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012) 第 3.0.12 条	该项目厂址位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带，不受所述水患影响。	符合

由上表检查结果可知，该项目站址符合《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015）、《气瓶充装站安全技术条件》（GB/T 27550-2011）、

《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）等标准、规范的要求。

5.1.1.2 站内工艺设备与站外建（构）筑物的防火间距检查

根据《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）等标准、规范的要求，对站内储存及充装设施与站外建（构）筑物之间的防火间距进行安全检查，具体情况如下表所示。

表 5-2 站内储存及充装设施与站外建（构）筑物的防火间距检查表（单位：m）

站外建构筑物			站内设施	备注
			LPG 储罐区	
1	居住区	无	70	标准值
			不涉及	实测值
		无	70	标准值
			不涉及	实测值
2	工业企业	西北面福贡湘怒水泥制品有限公司	35	标准值
			75	实测值
	工业企业	无	35	标准值
			不涉及	实测值
3	公路、道路	（西南面）美丽公路和怒江	20	标准值
			36	实测值
4	架空电力线	（南）架空电力线杆高约 12m	1.5 倍杆高	标准值
			14	实测值
说明	1.站内总储气规模为 150m ³ ，LPG 储罐均为全压力式，最大罐容为 50m ³ ，LPG 储罐与站外建（构）筑物的防火间距标准值按《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015）中表 5.2.8 及其注 2 的要求确定； 2.各建（构）筑物起算点：1）其他建筑：外墙轴线；2）道路：路边； 3.表中实测值是根据现场实际测量确定。			

由上表检查结果可知，周边建（构）筑物与站内储存及充装设施的防火间距均符合《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）等标准、规范的要求。

5.1.2 总平面布置安全评价子单元

5.1.2.1 总平面布置安全检查表

根据《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015）、《气瓶充装站安全技术条件》（GB/T 27550-2011）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）等标准、规范的要求，对该项目站区总平面布置进行安全

分析评价，具体情况如下表所示。

表 5-3 站区总平面布置安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	液化石油气储存站、储备站和灌装站内总平面应分区布置，并应分为生产区（包括储罐区和灌装区）和辅助区。生产区宜布置在站区全年最小频率风向的上风侧或上侧风侧。	《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015）第 5.2.1 条	站内总平面布置按生产区和办公辅助区布置，其中生产区位于站区全年最小频率风向的上侧风侧。	符合
2	液化石油气储存站、储备站和灌装站边界应设置围墙。生产区应设置高度不低于 2m 的不燃烧体实体围墙，辅助区可设置不燃烧体非实体围墙。	《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015）第 5.2.2 条	该项目站区边缘设置了 2m 高实体围墙与站外周边环境隔开，站内生产区和办公辅助区之间设置了高约 2m 实体围墙隔开。	符合
3	液化石油气储存站、储备站和灌装站的生产区和辅助区应各至少应各设置 1 个对外出入口。当液化石油气储罐总容积超过 1000m ³ 时，生产区应至少设置 2 个对外出入口，其间距不应小于 50m，对外出入口的设置应便于通行和紧急事故时人员的疏散，宽度均不应小于 4m。	《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015）第 5.2.3 条	该项目站区设有 2 个出入口，其设置可以满足所述要求。	符合
4	液化石油气储存站、储备站和灌装站的生产区内严禁设置地下和半地下建筑，但下列情况除外：1）储罐区的地下排水管沟，且采取了防止液化石油气聚集措施；2）严寒和寒冷地区的地下消防栓。	《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015）第 5.2.4 条	本项目储罐区、灌装区内未设置地下和半地下建、构筑物。	符合
5	液化石油气储存站、储备站和灌装站的生产区应设置环形消防车道；当储罐总容积小于 500m ³ 时，可设置尽头式消防车道和面积不应小于 12m×12m 的回车场，消防车道宽度不小于 4m。	《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015）第 5.2.5 条	站内生产区周边设置了宽度不小于 6m 的通道。	符合
6	液化石油气储存站、储备站和灌装站应设置专用卸车或充装场地，并应配置车辆固定装置。	《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015）第 5.2.6 条	站内设置了 LPG 卸车场地，并配置了移动式车辆固定装置。	符合
7	灌瓶间的气瓶装卸平台前应有较宽的汽车回车场。	《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015）第 5.2.7 条	站内充装间的气瓶装卸平台前设置了较宽的汽车回车场。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
8	全压力式储罐与站内建筑的防火间距不应小于表 5.2.10 的规定。	《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015） 第 5.2.10 条	站内液化石油气为全压力式，其与站内建筑物的防火间距符合规范要求，具体情况见本报告 2.5 节内容。	符合
9	全压力式液化石油气储罐不应少于 2 台，储罐区的布置应符合下列规定：1) 地上储罐之间的净距不应小于相邻较大罐的直径；2) 当储罐总容积大于 3000m ³ 时，应分组布置，组内储罐宜采用单排布置。组与组之间相邻储罐的净距不应小于 20m；3) 储罐组四周应设置高度为 1m 的不燃烧体实体防护墙；4) 球形储罐与防护堤的净距不宜小于其半径，卧式储罐不宜小于其直径，操作侧不宜小于 3.0m；5) 防护地内储罐超过 4 台时，至少应设置 2 级过梯，且应分开布置。	《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015） 第 5.2.11 条	该项目为埋地储罐。	符合
10	液化石油气灌瓶间和瓶库内的钢瓶应按实瓶、空瓶分开设置。	《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015） 第 5.2.14 条	充装间即灌装空间、实瓶区分开设置，并设置了相应安全警示标识。	符合
11	液化石油气灌瓶间和瓶库与站内建筑的防火间距应符合下列规定：1) 液化石油气灌瓶间和瓶库与站内建筑的防火间距不应小于表 5.2.15 的规定；2) 瓶库与灌装间之间的距离不限；3) 计算月平均日灌瓶量小于 700 瓶（10t/d）的灌装站，其压缩机室应灌瓶间可合建成一栋建筑物，但其间应采用无门窗洞口的防火墙隔开；4) 当计算月平均日灌瓶量小于 700 瓶（10t/d）时，汽车槽车装卸台柱可附设在灌瓶间或压缩机室的外墙一侧，外墙应为无门窗洞口的防火墙。	《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015） 第 5.2.15 条	灌瓶间与站内建筑的防火间距符合所述要求，站内卸车柱附设在压缩机房外墙东侧，且外墙为无门窗洞口防火墙。	符合
12	液化石油气泵宜靠近储罐露天设置，当设置泵房时，泵房与储罐的间距不应小于 15m，当泵房面向储罐一侧的外墙采用无门窗洞口的防火墙时，其间距不应小于 6m。	《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015） 第 5.2.17 条	该项目烃泵设置符合要求。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
13	充装站总平面布置、厂房建筑的耐火等级、厂区防火间距等应符合《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB 50016-2014）的规定。	《气瓶充装站安全技术条件》（GB/T 27550-2011）第 6.1 条	该项目厂区总平面布置以及厂房建筑的耐火性、厂区防火间距等所述规定。	符合
14	充装站的充装间与瓶库的钢瓶应分实瓶区、空瓶区布置。	《气瓶充装站安全技术条件》（GB/T 27550-2011）第 6.5 条	站内充装间已分空、实瓶区。	符合
15	充装站应有专供气瓶装卸的站台或专用装卸工具。站台上存放空瓶和实瓶的区间应设立明显标记。站台上宜保留有宽度不小于2m的通道。	《气瓶充装站安全技术条件》（GB/T 27550-2011）第 6.6 条	站内充装间设置了装卸台，充装间面向装车台一侧敞开设置，在房柱两侧分别设置了空、实瓶区，并设置了明显标识，站台上的道路宽度可满足要求。	符合
16	液化石油气充装站的站址及场地还应当符合下列规定： 1) 充装站生产区应设置高度不低于2m的非燃烧实体围墙。 2) 充装站应分区布置，应分为生产和辅助区。液化石油气充装站在生产区和辅助区之间应设高度不低于2m的非燃烧体实体围墙。 3) 生产区应布置在充装站全年最小频率风向上风侧或上侧风侧。 4) 生产区应铺设宽敞的回车场地。生产区应设有宽度不小于4m的环形消防车道。液化石油气充装站当贮罐总容积小于500m ³ 时，可设尽头式消防车道和面积不小于12m×12m的回车场。供大型消防车使用的回车场面积不应小于18m×18m。 5) 充装站生产区域辅助区至少各设一个对外出口。贮罐总容积超过1000，液化石油气生产区应设两个对外出入口，其间距不应小于50m。出入口宽度应不小于4m。 6) 钢瓶装卸台的设置，应符合GB50028的规定。	《气瓶充装站安全技术条件》（GB/T 27550-2011）第 6.7 条	1) 该项目站区边缘设置了高于2m实体围墙与站外周边环境隔开，站内生产区和办公辅助区之间设置了高约2m实体围墙隔开。 2) 站内按生产区和办公辅助区布置，且二者之间设置了高约2m实体围墙。 3) 站内生产区布置在站区全年最小频率风向上侧风侧。 4) 站内生产区已设置宽度不小于6m环形通道，可兼作消防通道。 5) 站区面向西南侧园区道路已设置2处出入口。 6) 站内钢瓶装卸台的设置基本符合《城镇燃气设计规范》（GB 50028-2006[2020年版]）的规定。	符合
17	厂区总平面应按功能分区布置，可分为生产装置区、辅助生产区、公用工程设施区、仓储区和行政办公及生活服务区。辅助生产和公用工	《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）第 5.1.4 条	根据现场检查情况，该项目总平面布置已按功能分区分为生产区和办公辅助区，功能分	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	程设施也可布置在生产装置区内。功能分区布置应符合下列要求： 1) 各功能区内部应布置紧凑、合理并与相邻功能区相协调。 2) 各功能区之间物流输送、动力供应便捷合理。 3) 生产装置区宜布置在全年最小频率风向的上风侧，行政办公及生活服务设施区宜布置在全年最小频率风向的下风侧，辅助生产和公用工程设施区宜布置在生产装置区与行政办公及生活服务设施区之间。		区明确，分区符合规范要求。	
18	总平面布置，应结合当地气象条件，使建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件。高温、热加工、有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免日晒。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 5.1.6 条	站内充装间、烃泵及压缩机房等建（构）筑物采光、通风良好。	符合
19	厂内道路在弯道、交叉路口的横净距范围内，不得有妨碍驾驶员视线的障碍物。	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB 4387 -2008）第 3.1.10 条	站内道路处没有妨碍视线的障碍物。	符合

由上表检查结果可知，该项目站区总平面布置符合《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015）、《气瓶充装站安全技术条件》（GB/T 27550-2011）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）等标准、规范的要求。

5.1.2.2 站内设施之间的防火间距检查表

根据《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）等标准、规范的要求，对站内设施以及建（构）筑物之间的防火间距进行安全检查，具体情况如下表所示。

表 5-4 站内 LPG 储罐、石油气放散总管与站内建（构）筑物的防火间距情况（单位：m）

序号	站内设施及建（筑）设施		防火间距（m）	
			标准值	实测值
1	液化石油气储罐	办公楼	35	45.5
		充装间	22	23
		机泵间	22	24

		值班室	35	42
		柴油发电机房	22	32
		消防泵房/消防水池取水口	40	53
		围墙	20	23.5
		站内次要道路	10	24.5
2	充装区	办公楼	25	42.5
		柴油发电机房	15	28.6
		配电室	15	26
		值班室	20	35
		消防泵房/消防水池取水口	25	48.5
		站内主要道路	10	20
		围墙	10	18
3	瓶库	办公楼	25	42
		柴油发电机房	15	28
		配电室	15	26
		消防泵房	25	48
		站内主要道路	10	15
		围墙	10	14
备注	1.液化石油气储罐/残液罐与站内建（构）筑物的防火间距是按《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015）中表 5.2.10 及其注 2 内容确定； 2.充装区内总存瓶量 $\leq 10(V_c, t)$ ，其与站内建（构）筑物的防火间距是按《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015）中表 5.2.15 内容确定； 3.各设施及建（构）筑物起算点：1）储罐：罐外壁；2）办公室、充装间等建（构）筑物：建（构）筑外墙。			

由上表检查结果可知，该项目站内设施以及建（构）筑物的防火间距均符合《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）等标准、规范要求。

5.1.3 本评价单元小结

由上述安全分析评价可知：

1.在站址方面，该项目站址以及站内设施与站外建（构）筑物的防火间距符合《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015）、《气瓶充装站安全技术条件》（GB/T 27550-2011）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）等标准、规范的要求。

2.在总平面布置方面，该项目站内总平面布置以及站内设施、建（构）筑物的之间的防火间距符合《液化石油气供应工程设计规范》（GB

51142-2015)、《气瓶充装站安全技术条件》(GB/T 27550-2011)、《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)、《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)等标准、规范的要求。

5.2 充装系统评价单元分析评价

5.2.1 充装工艺及设施评价子单元

根据《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令第88号, 2021年9月1日施行)、《液化石油气供应工程设计规范》(GB 51142-2015)、《气瓶充装站安全技术条件》(GB/T 27550-2011)、《气瓶安全技术规程》(TSG 23-2021)、《生产设备安全卫生设计总则》(GB 5083-1999)、《生产过程安全卫生要求总则》(GB/T 12801-2008)等相关法律、标准、规范的要求, 对该项目充装工艺及设施进行分析评价, 具体情况如下表所示。

表 5-5 站内工艺及装置安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	生产经营单位采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备, 必须了解、掌握其安全技术特性, 采取有效的安全防护措施, 并对从业人员进行专门的安全生产教育和培训。	《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令第88号, 2021年9月1日施行)第26条	站内液化石油气装卸采用压缩机、烃泵卸车装卸, 计重法充装工艺, 且充装及储存过程中采用了相应的安全防护措施, 厂内人员进行了相关的安全及教育培训。	符合
2	生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上, 设置明显的安全警示标志。	《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令第88号, 2021年9月1日施行)第32条	现场检查时, 站内部分区域以及设备、设施已设置了安全警示标识。	符合
3	生产经营单位不得使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。	《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令第88号, 2021年9月1日施行)第35条	该项目不使用所述工艺及设备。	符合
4	液化石油气储存站、储备站和灌装站应具有泵、机联合运行功能, 液化石油气压缩机不宜少于2台。	《液化石油气供应工程设计规范》(GB 51142-2015)第5.3.5条	该项目具有泵、机联合功能, 站内设有1台液化石油气压缩机。	不符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
5	液化石油气压缩机进、出口管段阀门及附件的设置应符合下列规定：1) 进、出口管段应设置阀门；2) 进口管段应设置过滤器；3) 出口管段应设置止回阀和安全阀（设备自带除外）；4) 进、出口管段之间应设置旁通管及旁通阀。	《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015） 第 5.3.6 条	液化石油气压缩机进、出口管段设置了阀门；进口管段设置了过滤器；出口管段设置了止回阀和安全阀。	符合
6	液化石油气压缩机室的布置应符合下列规定：1) 压缩机机组间的净距不宜小于 1.5m；2) 机组操作侧与内墙的净距不宜小于 2m，其余各侧与内墙的净距不宜小于 1.2m；3) 安全阀应设置放散管。	《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015） 第 5.3.7 条	站内烃泵及压缩机房内烃泵与压缩机成单排布置，机组操作侧和其他侧与内墙的距离可以满足操作要求；安全阀设置了放散管。	符合
7	液态液化石油气宜采用屏蔽泵，泵的安装高度应保证系统不发生气蚀，并应采取防止振动的措施。	《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015） 第 5.3.9 条	站内烃泵采用屏蔽泵，泵的安装符合所述要求。	符合
8	液态液化石油气泵进、出口管段阀门及附件的设置应符合下列规定：1) 泵进、出口管段应设置切断阀和放气阀；2) 泵进口管段应设置过滤器；3) 泵出口管段应设置止回阀，并应设置液相安全回流阀。	《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015） 第 5.3.10 条	站内烃泵进、出口管段设置了切断阀和放气阀；泵进口管段上设置了过滤器；泵出口管段上设置了止回阀，并设有液相安全回流阀。	符合
9	采用自动化、半自动化灌装和机械化运瓶的灌瓶作业线应设置灌瓶质量复检装置、检漏装置或采取检漏措施。采用手动灌瓶作业时，应设置检斤秤并应采取检漏措施，灌瓶间应设置钢瓶灌装标识码检测系统，并应对钢瓶灌装及进、出库信息进行记录。	《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015） 第 5.3.12 条	站内采取自动化灌瓶作业线，设置了灌瓶质量复检台秤，钢瓶灌装设置标识码，并对钢瓶灌装及进、出库 ([信息进行相应记录。	符合
10	储备站和灌装站应设置残液倒空和回收装置。	《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015） 第 5.3.13 条	站内设置了残液抽空和余气回收装置。	符合
11	汽车槽车装卸台柱的装卸接头应采用与汽车槽车配套的快速接头，接头与装卸管之间应设置阀门。	《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015） 第 5.3.14 条	站内汽车槽车卸车柱的卸车接头采用了与汽车槽车配套的快速接头，接头与卸车管之间设置了阀门。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
12	站内室外液化石油气管道的设置应符合下列规定：1) 宜采用单排低支架敷设，管底与地面的净距宜为 0.3m；2) 当管道跨越道路采用支架敷设时，其管底与地面的净距不应小于 4.5m；3) 当采用支架敷设时，应考虑温度补偿；4) 液相管道两阀门之间应设管道安全阀，高点应设置排气阀，低点应设置排污阀；5) 管道安全阀与管道之间应设置阀门，管道安全阀的整定压力应符合现行国家标准《压力容器》GB150.1-GB150.4 的有关规定。	《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015） 第 5.3.19 条	站内室外液化石油气管道部分采用低支架敷设，管底与地面的净距在 0.3m；站内各工艺管道不涉及跨越道路；站内采用支架敷设时考虑了温度补偿；液相管道两阀门之间设置了管道安全阀，管道安全阀与管道之间设置了阀门。	符合
13	罐装液化石油气选用的钢瓶除应符合国家现行标准的有关规定外，尚应符合下列规定：1) 钢瓶上应设置可识别的标识码；2) 钢瓶的瓶阀应具有自闭功能，并应符合国家现行标准的有关规定，调压器出口宜设置具有过流切断功能的装置。	《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015） 第 5.3.21 条	站内灌装液化石油气的钢瓶设置了可识别的标识码，且钢瓶的瓶阀可以满足所述要求。	符合
14	液化石油气灌装站应建立钢瓶充装销售信息管理系统。	《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015） 第 5.3.22 条	站内建立了钢瓶充装销售信息管理系统。	符合
15	液化石油气储备站和灌装站宜配置备用钢瓶，备用钢瓶数量可取总供应户数的 2%。	《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015） 第 5.3.24 条	站内按要求配备了相应备用钢瓶。	符合
16	液化石油气汽车槽车装卸应采用万向充装管道系统。	《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015） 第 9.1.9 条	站内汽车槽车卸车可以满足所述要求。	符合
17	站内液化石油气管道与管道之间宜采用焊接连接，管道与储罐、其它容器、设备及阀门可采用法兰或螺纹连接。当每对法兰或螺纹接头间电阻值大于 0.03Ω时，应采用金属导体跨接。	《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015） 第 9.2.1 条	站内管道之间的连接除采用焊接连接外，管道与储罐、设备及阀门采用了法兰连接。	符合
18	充装站应具有与充装气体种类相适宜的完好生产装置、工器具、检测手段、场地厂房，有符合安全要求的安全设施。	《气瓶充装站安全技术条件》（GB/T 27550-2011） 第 4.2 条	站内具有与充装气体种类相适宜的充装装置及设施、检测手段、场地厂房以及符合安全要求的安全设施。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
19	充装站有一定的气体储存能力和数量的自有产权气瓶。	《气瓶充装站安全技术条件》（GB/T 27550-2011）第 4.3 条	站内有一定数量的气体储存能力和数量的自有产权气瓶。	符合
20	充装间应设有足够泄压面积和相应的泄压设施。	《气瓶充装站安全技术条件》（GB/T 27550-2011）第 6.2 条	站内气瓶充装间设有泄压设施，面向装车台一侧敞开布置，泄压面积能够满足要求。	符合
21	充装站应设置符合安全技术要求的通风、遮阳、防雷、防静电设施。	《气瓶充装站安全技术条件》（GB/T 27550-2011）第 6.3 条	站内储气罐埋地设置，烃泵及压缩机、电子灌装秤均设在厂房内，卸车臂露天布置，通风、遮阳符合要求，且站内防雷、防静电设施经检测合格。	符合
22	可燃气体充装站内的灌瓶（充装）间、实瓶间、压缩机房等为甲类厂房；瓶库等为甲类库房。其厂房建筑应为一、二级耐火等级的单层建筑。甲类厂房和甲类库房必须符合如下条件：1）密度等于或大于空气的可燃气体的厂房、库房内应采用不产生火花地面，如绝缘材料做整体面层时，应采取防静电措施。地下不得设地沟，如必须设置时，其地沟应填沙充实并加盖板，或采用强制通风措施；2）厂房、库房应采用混凝土柱、钢柱框架或排架结构，当采用钢柱时，应采用防火保护层，结构宜采用敞开式建筑，门、窗应向外开启并应有安全出口，顶棚应尽量平整，避免死角；3）厂房、库房应有必要的泄压设施，泄压设施宜采用轻质屋盖作为泄压面积，易于泄压的门窗、轻质墙体每平方米重量不宜超过 60kg，泄压面积与厂房（库房）体积的比值应符合 GB50016；4）建筑面积（单层）超过 100m ² 或同一时间生产人数超过 5 人的生产厂房应至少有两个安全出口；5）厂房和库房顶部应设置避雷网并接地，其冲击接地电阻应小于 10 欧。	《气瓶充装站安全技术条件》（GB/T 27550-2011）第 6.4 条	站内未设置瓶库，充装间、烃泵及压缩机房的设置情况如下：1）充装间、烃泵及压缩机房内采用了不发火花的地面，地下未设置地沟；2）充装间、烃泵及压缩机房结构可满足要求，充装间为半敞开式建筑，各窗户为推拉式，烃泵及压缩机房门为外开式；3）气瓶充装间、烃泵及压缩机房的泄压面积基本能够满足要求；4）充装间未设置门，因此若发生事故操作人员能及时逃生；5）充装间、烃泵及压缩机房均设置有避雷装置并接地，避雷装置已经检测合格。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
23	应优先采用先进的生产工艺、技术和原材料，工艺流程的设计宜使操作人员远离热源，同时根据其具体条件采取必要的隔热、通风、降温等措施，消除高温职业危害。	《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010） 第 6.2.1.1 条	该项目采用的充装工艺为国内较为成熟的生产工艺，充装过程可实现密闭操作。	符合
24	应防止工作人员直接接触具有或能产生危险和有害因素的设备、设施、生产物料、产品和剩余物料。	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008） 第 5.3.1 a 条	充装过程中各物料均通过管道、气瓶输送，避免了直接接触。	符合
25	排放的有害废气、废液和废渣，应符合国家标准和有关规定。	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008） 第 5.3.1i 条	充装过程不产生废气、废液和废渣，仅有紧急放散时排放的液化石油气，一般情况下不排放。	符合
26	各种仪器、仪表、监测记录装置等，必须选用合理，灵敏可靠，易于辨识。	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008） 第 5.3.2b 条	充装工艺系统各仪器、仪表、监测记录装置选用基本合理，仪器、仪表定期检验合格，灵敏可靠。	符合
27	在生产厂房和作业场地上配置的生产设备、设施、管线、电缆以及堆放的生产物料、产品和剩余物料，不应对人、生产和运输造成危险和有害影响。	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008） 第 5.7.1 条	站内充装间、卸车区以及储罐区等地的设备、设施、管线在正常情况下不会对人员、生产和运输造成危险和有害影响。	符合
28	生产设备及其零部件，必须有足够的强度、刚度、稳定性和可靠性。	《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999） 第 4.1 条	充装工艺设备为国内较为成熟的设备，并向具有资质的厂家购买，各设备及其零部件具有足够的强度、刚度、稳定性和可靠性。	符合
29	在规定使用期限内，生产设备应满足防腐蚀、耐磨损、抗疲劳、抗老化和抵御失效的要求。	《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-1999）第 5.1 条	站内充装工艺设备为国内较为成熟的设备，并向具有资质的厂家购买，因此，其在规定使用期限内，能够满足防腐蚀、耐磨损、抗疲劳、抗老化要求。	符合
30	禁止使用能与工作介质发生反应而造成危害（爆炸或生成有害物质等）的材料。	《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-1999）第 5.2.5 条	站内充装工艺设备为国内成熟的设备，设备、管道等未使用能与工作介质发生反应而造成危害的材料。	符合
31	在不影响使用功能的情况下，生产设备可被人员接触到的部分及其零部件应设计成不易伤人的锐角、利棱、凹凸不平的表面和较突出的部位。	《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-1999）第 5.4 条	现场检查时，未发现工艺设备可被人员接触到的部分及其零部件被设计成易伤人的锐角、利棱、凹凸不平的表面和较突出的部位的情况。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
32	生产设备必须保证操作点和操作区域有足够的照度。	《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）第 5.8.1 条	站内生产设备可以满足操作点和操作区有足够照度的要求。	符合
33	对操作人员在设备运行时可能触及的可动零部件，必须配置必要的安全防护装置。	《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）第 6.1.2 条	站内烃泵、压缩机、消防水泵等机械设备的转动或传动部位分别设置了机械防护罩。	符合
34	对有突然超压或瞬间分解爆炸危险物料的生产设备，应装设爆破板等安全设施。	《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-1999）第 6.4.4 条	站内液化石油气及输送管道均有突然超压爆炸的危险，罐体和管道上安装了安全阀，可紧急泄压。	符合
35	在使用过程中有可能遭受雷击的生产设备，必须采取适当的防护措施，以使雷击时产生的电荷被安全、迅速导入大地。	《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）第 6.10 条	站内储罐区、充装间、烃泵及压缩机房等建（构）筑物已设置了防雷装置，并经检测合格。	符合
36	保证液化石油气充装必须做到称重充装，并且有专用的复称衡器，必须安装超载自动报警装置。	《气瓶安全技术规程》（TSG 23-2021）第 A2.1 条	站内液化石油气充装采用称重充装，有专用复秤，且安装了超装自动报警装置。	符合
37	工艺设备应当与设计一致，并且与充装介质种类、充装数量相适应，充装速度控制在规定范围内。	《气瓶安全技术规程》（TSG 23-2021）第 A2.2 条	工艺设备基本与设计一致，且与充装介质种类、充装数量相适应，充装速度控制在规定范围内。	符合
38	有判明瓶内残液的仪器装置；有处理易燃、有毒介质残液的设施，且记录齐全。	《气瓶安全技术规程》（TSG 23-2021）第 A2.5 条	有相关检测、处理设施。	符合

由上表检查结果可知，该项目站内只设有 1 台液化石油气压缩机少于 2 台，其余充装工艺及设施符合《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号，2021 年 9 月 1 日施行）、《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-1999）、《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）、《气瓶充装站安全技术条件》（GB/T 27550-2011）、《气瓶安全技术规程》（TSG 23-2021）等相关法律、标准、规范的要求。

5.2.2 储存设施评价子单元

根据《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015）、《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）等标准、规范的要求，对该项目液化石油气储存设施进行安全分析评价，具体情况如下表所示。

表 5-6 站内储存设施安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	储罐设计总容量宜根据供应规模、气源情况、运输方式、运距和城市应急保障等因素确定。	《液化石油气供应工程设计规范》(GB 51142-2015) 第 5.3.1 条	该站储罐为埋地设置, 其设计容量已根据所述要求进行设置。	符合
2	地下储罐宜设置在钢筋混凝土槽内, 槽内应填充干砂。储罐罐顶与槽盖内壁净距不宜小于 0.4m; 各储罐之间宜设置隔墙, 储罐与隔墙和槽壁之间的净距不宜小于 0.9m。	《液化石油气供应工程设计规范》(GB 51142-2015) 第 5.3.4 条	地下储罐设置在钢筋混凝土槽内, 槽内填充干砂。储罐罐顶与槽盖内壁净距不小于 0.4m; 各储罐之间宜设置隔墙, 储罐与隔墙和槽壁之间的净距不小于 0.9m。	符合
3	液化石油气储罐、其他容器及附件材料的选用和设计应符合现行国家标准《压力容器》GB150.1-GB150.4、《钢制球形储罐》GB/T 12337-2014 和压力容器有关安全技术的规定。	《液化石油气供应工程设计规范》(GB 51142-2015) 第 9.3.1 条	站内各储气罐和残液罐由正规厂家生产合格产品, 经安装监督检验合格, 符合要求。	符合
4	液化石油气储罐、其他容器的设计压力和设计温度应符合压力容器有关安全技术规定。	《液化石油气供应工程设计规范》(GB 51142-2015) 第 9.3.2 条	站内各储气罐和残液罐由正规厂家生产合格产品, 经安装监督检验合格, 设计压力和设计温度符合压力容器有关安全技术的规定。	符合
5	液化石油气储罐最大设计允许充装质量应符合压力容器有关安全技术规定。	《液化石油气供应工程设计规范》(GB 51142-2015) 第 9.3.3 条	站内各储气罐的最大允许充装质量严格执行压力容器的有关规定。	符合
6	液化石油气储罐第一管道法兰、垫片和紧固件的设计应符合现行行业标准《钢制管法兰、垫片、紧固件》HG/T20592-HG/T20635, 并应采用带劲对焊法兰、带内环和对中环型的金属缠绕垫片和专用级高强度全螺纹柱与 II 型六角螺母的组合。	《液化石油气供应工程设计规范》(GB 51142-2015) 第 9.3.4 条	液化石油气储罐和残液罐管道法兰、垫片和紧固件的配置所述规定。	符合
7	液化石油气储罐接管上安全阀件的配置应符合下列规定: 1) 应设置安全阀和检修用的放散管; 2) 液相进口管应设置止回阀; 3) 储罐液相出口管和气相管应设置紧急切断阀; 4) 储罐所有管道接口应设置两道手动阀门; 排污口两道阀间应采用短管连接, 并应采取防冻措施。	《液化石油气供应工程设计规范》(GB 51142-2015) 第 9.3.5 条	站内各储气罐接管上安全阀件的配置情况如下: 1) 设置了安全阀和检修用的放散管; 2) 液相进口管设置了止回阀; 3) 液化石油气储罐、残液罐均设置有紧急切断阀; 4) 储罐所有管道接口设置了两道手动阀门。	符合
8	液化石油气储罐安全阀的设置	《液化石油气供	液化石油气储罐、残液罐均设	符合

	应符合下列规定：1) 应选用弹簧封闭全启式安全阀，且整定压力不应大于储罐设计压力。安全阀的最小泄放面积计算应符合国家现行《压力容器》GB150.1-GB150.4的有关规定；2) 容积大于或等于 100m ³ 的储罐应设置 2 个或 2 个以上安全阀；3) 安全阀应设置放散管，其管径不应小于安全阀的出口管径；4) 地下储罐安全阀放散管管口应高出地面 2.5m 以上；5) 安全阀与储罐之间应设置阀门；6) 当储罐设置 2 个或 2 个以上安全阀时，其中 1 个安全阀的整定压力应按本条第 1 款的规定执行，其余安全阀的整定压力可适当提高，但不得超过储罐设计压力的 1.05 倍。	应工程设计规范》 (GB 51142-2015) 第 9.3.7 条	置了安全阀，安全阀的设置情况如下：液化石油气储罐设置了弹簧封闭全启式安全阀，且安全阀压力不大于储罐设计压力；站内液化石油气储罐容积为 50m ³ ，每个储罐上设有一个安全阀；安全阀上设置了放散管，其管径不小于安全阀的出口管径；地下储罐安全阀放散管管口高出地面 2.5m 以上；安全阀与储罐之间设置了阀门。	
9	钢质液化石油气管道和液化石油气储罐应进行外防腐、防腐设计应符合国家现行标准《城镇燃气埋地钢质管道腐蚀控制技术规程》CJJ95、《钢质管道外腐蚀控制规范》GB/T21447 和《钢质储罐腐蚀控制标准》SY/T6784 的有关规定。	《液化石油气供应工程设计规范》 (GB 51142-2015) 第 9.4.1 条	根据该项目施工资料，站内钢质液化石油气管道及储罐已按所述要求进行了防腐蚀处理。	符合
10	埋地敷设的液化石油气管道的外围设计应根据土壤的腐蚀性、管道的重要程度及所经地段的地质、环境条件等确定。	《液化石油气供应工程设计规范》 (GB 51142-2015) 第 9.4.2 条	站内液化石油气管道均采用地上直接架空敷设。	不涉及
11	在使用过程中有可能遭受雷击的生产设备，必须采取适当的防护措施，以使雷击时产生的电荷被安全、迅速导入大地。	《生产设备安全卫生设计总则》 (GB 5083- 1999) 第 6.10 条	该项目的防雷、防静电设施已经防雷检测单位检测合格。	符合
12	对有突然超压或瞬间分解爆炸危险物料的生产设备，应装设爆破板等安全设施。	《生产设备安全卫生设计总则》 (GB 5083-1999) 第 6.4.4 条	液化石油气储罐均有突然超压爆炸的危险，罐体上安装了安全阀，可紧急泄压。	符合

由上表检查结果可知，该项目液化石油气储罐的设置符合《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015）、《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）等标准、规范的要求。

5.2.3 本评价单元小结

由上述安全分析评价可知：

1.采用预先危险性分析法对拟建项目各工序进行分析评价可知，项目LPG卸车、储存工序；LPG灌装工序；抽残、倒罐工序；瓶装气体装车工序中发生火灾、爆炸、中毒、窒息、压力容器及压力管道爆炸、雷电及静电危害是主要危险、有害因素，其中火灾、爆炸、压力容器及压力管道爆炸的危险等级最高，为IV级，其次是中毒、窒息和静电危害的危险等级，为III级，均会造成人员伤亡和系统损坏。

2.运用区域定量风险分析计算可知，储罐在不同泄漏模式下，其可能发生的灾害模式主要为喷射火焰、蒸汽云爆炸和压力容器物理爆炸，其中以各LPG罐体发生大孔泄漏引发闪火爆炸造成的死亡半径最大，发生物理爆炸的伤害范围最小。发展中孔泄漏引发闪火爆炸造成的伤害范围最大，发生物理爆炸的伤害范围最小。具体情况如下：

1) LPG储罐发生闪火爆炸时，以容器大孔泄漏，且在静风条件下造成的死亡半径最大，其主要会对项目所在地周边道路、耕地、部分民房等处的人员造成伤亡危险。

2) LPG储罐发生蒸汽云爆炸时，会造成多米诺效应，其中云爆中因容器大孔泄漏引发爆炸造成的死亡、重伤、轻伤和多米诺效应，其主要会对项目所在地周边道路、耕地、部分民房等处的人员造成伤亡危险。

3) LPG储罐发生物理爆炸时，会造成多米诺效应，可造成死亡、重伤、轻伤和多米诺效应，其主要会对项目所在地周边道路、耕地内等处的人员造成伤亡危险。

由上述内容，在下一步生产过程中应严格按照《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015）等标准、规范中的要求对项目工艺设备、设施及其安全设施、监控系统进行管理，并在建成运行过程中加强LPG储罐区以及相应操作人员的安全管理，根据液化石油气的危险特性采取有针对性的安全对策措施以防发生事故，其安全风险是可接受范围内。

5.3 特种设备及强制检测设备评价单元分析评价

5.3.1 特种设备及强制检测设备安全检查表

根据《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第4号）、《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）、《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）、《压力管道安全技术监察规程-工业管道》（TSG D0001-2009）、《特种设备使用管理规则》（TSG 08-2017）等法律法规、标准规范的要求，对该项目特种设备和强制检测设备监督检验情况进行安全分析评价，具体情况如下表所示。

表 5-7 特种设备和强制检测设备监督检验安全检查表

序号	检查内容	依据标准	检查情况	检查结果
1	特种设备使用单位应当使用取得许可生产并经检验合格的特种设备。禁止使用国家明令淘汰和已经报废的特种设备。	《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第4号）第32条	站内涉及的特种设备为压力容器和压力管道，均采购自正规厂家生产设备，特种设备已进行使用登记。	符合
2	特种设备使用单位应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书。登记标志应当置于该特种设备的显著位置。	《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第4号）第33条	站内涉及的特种设备为压力容器和压力管道，均已进行使用登记。	符合
3	特种设备使用单位应当建立岗位责任、隐患治理、应急救援等安全管理制度，制定操作规程，保证特种设备安全运行。	《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第4号）第34条	该项目已制定了特种设备的使用管理相关制度；操作工岗位职责。	符合
4	特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。	《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第4号）第35条	该项目已建立了特种设备安全技术档案，其内容包括：监督检验报告、安全质量证明文件、安装单位资质、定期检验报告等。	符合
5	特种设备使用单位应当对其使用的特种设备的安全附件、安全保护装置进行定期校验、检修，并做出记录。	《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第4号）第39条	该项目已制定了特种设备的使用管理与定期检验制度；安全附件定期进行校验、检测，见附件22。	符合
6	压力容器的使用单位，在压力容器	《固定式压力容器	该项目 LPG 储罐为压力	符合

序号	检查内容	依据标准	检查情况	检查结果
	投入使用前或投入使用后 30 日内，应当按要求到所在地特种设备安全监察机构或授权的部门逐台办理使用登记手续。登记标志放置位置应当符合有关规定。	安全技术监察规程》（TSG 21-2016）6.1	容器，已进行注册登记。	
7	压力容器的使用单位，应当逐台建立压力容器技术档案并且由其管理部门统一保管。 技术档案的内容应当包括以下内容： 1) 特种设备使用登记证； 2) 压力容器登记卡； 3) 本规程 4.1.4 规定的压力容器设计制造技术文件和资料； 4) 压力容器年度检查、定期检验报告，以及有关检验的技术文件和资料； 5) 压力容器维修和技术改造的方案、图样、材料质量证明书、施工质量检验技术文件和资料； 6) 安全附件校验、修理和更换记录； 7) 有关事故的记录资料和处理报告。	《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）6.4	压力容器建立了技术档案。	符合
8	压力容器一般投用三年后进行首次定期检验。以后的检验周期由检验机构根据压力容器的安全状况等级，按照以下要求确定 1) 安全状况等级为1、2级的，一般每6年一次； 2) 安全状况等级为3级的，一般3～6年一次； 3) 安全状况等级为4级的，监控使用，其检验周期由检验机构确定。累计监控时间不得超过3年，在监控使用期间，使用单位应采取有效的监控措施； 3) 安全状况等级为5级的，应当对缺陷进行处理，否则不得继续使用。应用基于风险的检验（RBI）技术的压力容器，按照《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）7.8.3的要求确定检验周期。 本规则附件或其他安全技术规范对检验周期有特殊规定的，从其规定。	《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）第六条	站内压力容器按国家要求定期进行检测，见附件13。	符合

序号	检查内容	依据标准	检查情况	检查结果
9	安全附件实行定期检验制度，安全附件的定期检验按照《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG 21-2016 相关安全技术规范的规定进行。 安全附件检验的主要内容如下： （1）安全阀，检验是否在校验有效期内。 （2）爆破片装置，检验能否按期更换。 （3）压力表，检验是否在检定有效期内（适用于有检定要求的压力表）。	《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）8.1 《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）第三十二条	该项目压力容器的安全阀、压力表定期校验。	符合
10	压力管道使用单位、产权单位、个人业主（以下统称使用单位）应当按照本规则的规定办理管道使用登记，领取《特种设备使用登记证》	《特种设备使用管理规则》（TSG 08-2017）第 3 条	该项目压力管道按要求进行了使用登记，办理了使用登记证	符合
11	新建、扩建、改建压力管道在投入使用前或者使用后 30 个工作日内，使用单位应当填写《使用登记表》（一式两份、附电子文档），携同以下资料向登记机关申请办理使用登记： （一）压力管道使用安全管理制度； （二）事故紧急预案（适用于输送易燃、易爆、有毒介质或者介质温度大于 200℃ 的压力管道）； （三）压力管道安全管理人员和操作人员名单，列出姓名、身份证号、特种设备作业人员证件编号及其持证种类、类别和项目（下同）； （四）安装监督检验机构出具的压力管道安装监督检验报告。	《特种设备使用管理规则》（TSG 08-2017）第 10 条	该项目压力管道按要求进行了使用登记，办理了使用登记证。	符合
12	管道使用单位负责本单位管道的安全工作，保证管道的安全使用，对管道的安全性能负责。使用单位应当按照本规程及其标准的规定，配备相应的资源和具备相应资格的人员从事压力管道安全管理、安全检查、操作、维护保养和一般改造维修工作。	《压力管道安全技术监察规程-工业管道》（TSG D0001-2009）第 96 条	该项目配备了专人负责压力管道的日常管理、操作。	符合
13	管道使用单位应建立管道安全技术档案并妥善保管，管道安全技术档	《压力管道安全技术监察规程-工业管	该项目建立了压力管道安全技术档案。	符合

序号	检查内容	依据标准	检查情况	检查结果
	案应当包含以下内容：（1）管道管件产品质量证明、管道设计文件（包括平面布置图、轴测图等图纸）、管道安装质量证明、安装技术文件和资料、安装质量监督检验证书、使用维护说明等文件；（2）管道定期检验和定期自行检查的记录；（3）管道日常使用情况记录；（4）管道安全保护装置、测量调控装置以及相关附属仪器仪表的日常维护保养记录；（5）管道运行故障和事故记录	道》（TSG D0001-2009）第 99 条		
14	GC1、GC2 级压力管道的全面检验的周期按照以下原则之一进行确定：（1）检验周期一般不超过 6 年；（2）按照基于风险检验（RBI）的结果确定的检验周期，一般不超过 9 年；GC3 级管道全面检验的周期一般不超过 9 年。	《压力管道安全技术监察规程-工业管道》（TSG D0001-2009）第 116 条	该项目压力管道按规定的周期进行了全面检验。	符合
15	压力管道的安全保护装置实行定期检验制度，安全保护装置的定期检验按照压力管道定期检验等有关安全技术规范的规定进行。	《压力管道安全技术监察规程-工业管道》（TSG D0001-2009）第 147 条	该项目压力管道的安全保护装置安全阀、压力表等定期进行检验。	符合

5.3.2 评价单元小结

由上述安全分析评价可知，该项目涉及的特种设备及强制检测设备符合《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第 4 号）、《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）、《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）、《压力管道安全技术监察规程-工业管道》（TSG D0001-2009）、《特种设备使用管理规则》（TSG 08-2017）等法律法规、标准规范的要求。站内各压力容器、压力管道的安装监督检查以及安全阀、压力表等强制检测设施的相关检测、校验报告见本报告附件。

5.4 主要危险、有害因素防护设施安全评价单元

5.4.1 主要危险、有害因素防护设施安全检查表

结合该项目站内工艺设备、设施设置情况，根据《化学品作业场所安全警示标志规范》（AQ 3047-2013）、《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）、《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）等标准、规范要求，对该项目站区主要危险、有害因素防护设施情况进行安全评价分析，具体情况如下表 5-8 所示。

表 5-8 主要危险、有害因素防护设施安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
一	常规防护设施			
1.安全色、安全标识	厂内设置的安全标识应符合标准《安全色》GB2893-2008 和《安全标志及其使用导则》GB2894-2008 的相关要求。	《安全色》（GB2893-2008） 《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）	该项目现场已设置的安全标识符合所述要求。	符合
	化学品作业场所安全警示标志应设在与安全有关的醒目处，并使进入作业场所的人员看见后，有足够的时间来注意它所表示的内容。	《化学品作业场所安全警示标志规范》（AQ 3047-2013） 第 5.4.1 条	该项目在生产区、辅助生产区、配电室等处已设安全警示标志。但未设置无“当心冻伤、当心窒息”标识牌。	不符合
	化学品作业场所安全警示标志不应设在门、窗、架等可移动的物体上。标志前不得放置妨碍认读的障碍物。	《化学品作业场所安全警示标志规范》（AQ 3047-2013） 第 5.4.2 条	该项目区各作业场所的安全警示标志未设在门、窗、架等可移动的物体上，标准前未放置妨碍认读的障碍物。	符合
	设备和管线应按有关标准的规定涂识别色、识别符号和安全标识。	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008） 第 6.8.4 条	工艺管道无介质及流向标识。	不符合
	生产设备易发生危险的部位必须有安全标志。安全标志的图形、符号、文字、颜色等均必须符合 GB2893、GB2894、GB 2893-2008、GB/T 15052-2010 等标准规定。	《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999） 第 7.1 条	该项目已设置的安全警示标志符号、文字、颜色符合要求。	符合
	在有毒有害的化工生产区域，应设置风向标。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）5.2.3	站内已设置风向标。	符合
2.机械防护设施	对操作人员在设备运行时可能触及的可动零部件，必须配置必要的安全防护装置。	《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）6.1.2	站内空压机皮带已设置了防护罩。	符合
3.其他	危险性作业场所，应设置安全通	《生产过程安全卫生	评价组现场检查时，站	符合

防护设施	道；应设应急照明、安全标志和疏散指示标志；门窗应向外开启；通道和出口应保持畅通；出入口的设置应符合有关规定。	要求总则》 (GB/T12801-2008)第 5.4.6 条	内各危险作业场所已设置了安全通道，通道畅通；配电室、发电机房等处已设置应急照明。	
二、	主要危险、有害因素防护设施			
1.防尘、防毒设施	优先采用先进的生产工艺、技术和无毒（害）或低毒（害）的原材料，消除或减少尘、毒职业性有害因素；对于工艺、技术和原材料达不到要求的，应根据生产工艺和粉尘、毒物特性，采取有效的防毒措施。	《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010） 第 6.1.1 条	该项目采用成熟工艺，站内设置的储罐等工艺设备、设施均从正规厂家购置，具有相应的合格证，且该项目运行过程中，定期对工艺设备、设施进行检查以防发生泄漏。	符合
	对产生粉尘、毒物的生产过程和设备（含露天作业的工艺设备），应优先采用机械化和自动化，避免直接人工操作。为防止物料跑、冒、滴、漏，其设备和管道应采取有效的密闭措施，密闭形式应根据工艺流程、设备特点、生产工艺、安全要求及便于操作、维修等因素确定，并结合生产工艺采取通风和净化措施。对移动的扬尘和逸散毒物的作业，应与主体工程同时设计移动式轻便防尘和排毒设备。	《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010） 第 6.1.1.2 条	该项目工艺设施均露天布置，采用密闭输送。	符合
2.防火、防爆设施	爆炸和火灾危险场所使用的电气设备，必须符合相应的防爆等级并按有关标准执行。	《生产设备安全卫生设计总则》 (GB5083-1999) 第 6.4.2 条	该项目调压计量、加臭装置内采用防爆电气设备，其防爆等级符合规范要求；生产区电气线路已穿管敷设。	符合
	具有超压危险的生产设备和管道应设计安全阀、爆破片等泄压系统。	《化工企业安全卫生设计规范》 (HG20571-2014) 第 4.1.9 条	该项目 LPG 储罐及输送管道上安装了安全阀，可紧急泄压。	符合
	电气线路应敷设在爆炸危险性较小的区域或距离释放源较远的位置，避开易受机械损伤、振动、腐蚀、粉尘积聚以及有危险温度的场所。当不能避开时，应采取预防措施。	《危险场所电气防爆安全规范》 (AQ3009-2007) 第 6.1.1.1.1 条	站内各区域电气线路敷设符合要求。	符合
3.防机械伤害	高速旋转或往复运动的机械零部件位置应设计可靠的防护设施、挡板或安全围栏。	《化工企业安全卫生设计规范》 (HG20571-2014) 第 4.6.2 条	站内空压机皮带已设置了防护罩。	符合

4.防雷 电设施	在使用过程中有可能遭受雷击的生产设备，必须采取适当的防护措施，以使雷击时产生的电荷被安全、迅速导入大地。	《生产设备安全卫生设计总则》 (GB5083-1999) 第 6.10 条	站内工艺装置和建(构)筑物已设置了防雷装置，并经检测合格，防雷检测报告具体见报告附件。	符合
	化工装置、设备、设施、储罐以及建(构)筑物的防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057 和《石油化工装置防雷设计规范》GB 50650-2011[2022 年版]等的有关规定。	《化工企业安全卫生设计规范》 (HG20571-2014) 第 4.3.1 条		

5.4.2 评价单元小结

由上述安全分析评价可知，除工艺管道未设置介质及流向标识；安全警示标识不全，如无“当心冻伤、当心窒息”标识牌外，该项目主要危险、有害因素防护设施的设置符合《化学品作业场所安全警示标志规范》（AQ 3047-2013）、《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）、《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）等标准、规范要求。

5.5 公用工程及辅助设施单元分析评价

5.5.1 公辅设施安全检查表

根据《低压配电设计规范》（GB50054-2011）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）、《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）等标准、规范的要求，对该项目站内供配电、给排水、消防设施等公辅设施进行安全分析评价，具体情况如下表所示。

表 5-9 站内公辅设施安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
一	供配电			
1	配电室的位置应靠近用电负荷中心，设置在尘埃少、腐蚀介质少、周围环境干燥和无剧烈震动的场所，并宜留有发展余地。	《低压配电设计规范》 (GB 50054-2011) 第 4.1.1 条	站内配电室靠近负荷中心，布置在辅助生产区。	符合

2	落地式配电箱的底部应抬高，高出地面的高度室内不应低于 50mm，室外不应低于 200mm；其底座周围应采取封闭措施，应能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。	《低压配电设计规范》 (GB 50054-2011) 第 4.2.1 条	配电箱为落地式，底部高出地面 50mm，现场检查时配电箱处于锁闭状态。	符合
3	配电室的门、窗关闭应密合；与室外相通的洞、通风孔应设置防止小动物进入的网罩。直接与室外露天相通的通风孔应采取防止雨雪飘入措施。	《低压配电设计规范》 (GB50054-2011) 第 4.3.7 条	站内配电室的门、窗关闭密合，配电室门口已设置挡鼠板。	符合
4	配电室不宜设置在建筑物地下室最低层。设置在地下室最低层时，应采取防止水进入措施。	《低压配电设计规范》 (GB50054-2011) 第 4.3.8 条	该项目配电室未设置在地下室。	符合
5	电缆在屋内、电缆沟、电缆隧道和电气竖井内明敷时，不应采用易阻燃的外保护层。	《低压配电设计规范》 (GB 50054-2011) 7.6.3	站内各处敷设的电缆未采用易延燃的外保护层。	符合
6	所有灯具、开关、插销应适应环境的需要，如在特别潮湿、有腐蚀性蒸气和气体、有易燃易爆的场所和户外等处，应分别采用合适的防潮、防爆、防雨的灯具和开关。	《电气安全工作规程》 ([87]电生字8号)	站内生产区、辅助生产区等处的灯具、开关、插销适应环境的需要。	符合
7	不乱拉、乱接临时线、临时灯。生产需要办理临时线申请手续，定期检查，过期拆除。	《电气安全工作规程》 ([87]电生字8号)	评价组现场检查时，未发现站内有乱拉、乱接临时线和临时灯现象。	符合
8	插座或开关应完整无损，安装牢固、外壳或罩盖应完好、操作灵活、接头可靠。	《电气安全工作规程》 ([87]电生字8号)	站内各处插座或开关完整无损，安装牢固。	符合
9	电气设备、线路是否清洁，标志是否清晰。	《电气安全工作规程》 ([87]电生字8号)	站内各处电气设备、线路清洁，标志清晰。	符合
10	电气作业人员必须由经过专业培训、考试合格，持有电工特种作业资格证的人员进行。禁止非电工从事电工作业。	《用电安全导则》 (GB/T 13869-2017) 第 4.2 条	站内电工已取得相应的特种作业资格证。	符合
11	一般环境下，用电产品以及电气线路的周围应留有足够的安全通道和工作空间，且不应堆放易燃、易爆和腐蚀性物品。	《用电安全导则》 (GB/T 13869-2017) 第 6.5 条	站内各用电设备和电气线路周围有足够的安全通道和工作空间。	符合
二、	给排水			

1	场地应有完整、有效的雨水排水系统。场地雨水的排除方式，应结合工业企业所在地区的雨水排除方式、建筑密度、环境卫生要求、地质条件等因素，合理选择暗管、明沟或地面自然排渗等方式。厂区宜采用暗管排水。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012） 第 6.4.1 条	该项目排水主要为生活污水及雨水系统，生活污水及雨水均排入城市污水管网。	符合
2	场地雨水排水设计流量计算，应符合现行国家标准《室外排水设计标准》GB 50014-2021 规定。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012） 第 6.4.2 条	场地雨水排水流量符合规定要求。	符合
3	当采用明沟排水时，排水沟宜沿铁路、道路布置，并宜避免与其交叉。排出厂外的雨水，应避免对其他工程设施或农田造成危害。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012） 第 6.4.3 条	站内采用明沟排水，排水沟沿道路布置。站内排出的雨水，不会对其他工程设施或农田造成危害。	符合
三	防雷、防静电			
1	各类防雷建筑物应采取防直击雷和防雷电波侵入的措施。	《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010） 第 3.1.1 条	站内防雷设施已经怒江州气象灾害防御技术中心检测合格。	符合
2	在使用过程中有可能遭受雷击的生产设备，必须采取适当的防护措施，以使雷击时产生的电荷被安全、迅速导入大地。	《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999） 第 6.10 条	站内防雷设施已经怒江州气象灾害防御技术中心检测合格。	符合
3	变压器、配电柜等应设置防雷电波侵入设施。	《电力变压器选用导则》（GB/T1748-2008） 第 3.3.3 条	站内配电箱已设置相应的防雷电波侵入设施。	符合
四、	消防设施			
1	机关、团体、企业、事业等单位应当按照国家标准、行业标准配置消防设施、器材，设置消防安全标志，并定期组织检验、维修，确保完好有效。	《中华人民共和国消防法（2008 修订）》（中华人民共和国主席令第 6 号）第 16 条	站内设置了消防水池、消防泵，并配置了灭火器、消防水带、消防水枪等消防设施。	符合
2	除住宅外的民用建筑、厂房（仓库）、储罐（区）、堆场应设置灭火器；住宅宜设置灭火器或轻便消防水龙。灭火器的配置设计应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB50140 的有关规定。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014） 第 8.1.6 条	站内办公楼、储罐区、卸车区等处已设置了灭火器。	符合
3	灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散。	《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005） 第 5.1.1 条	站内各处灭火器均属就近布置，取用方便。	符合
4	对有视线障碍的灭火器设置点，应设置指示其位置的发光标志。	《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005） 第 5.1.2 条	站内各灭火器的设置点，无视线障碍。	符合

5	灭火器的摆放应稳固,其铭牌应朝外。手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上,其顶部离地面高度不应大于 1.50m;底部离地面高度不宜小于 0.08m。灭火器箱不得上锁。	《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005) 第 5.1.3 条	站内灭火器的摆放稳固,铭牌均朝外。	符合
6	灭火器不宜设置在潮湿或强腐蚀性地点。当必须设置时,应有相应的保护措施。	《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005) 第 5.1.4 条	站内各处灭火器未设置在潮湿或强腐蚀性的地点。	符合
7	总容积超过 50m ³ 或单罐容积超过 20m ³ 的液化石油气储罐或储罐区应设置固定喷淋装置。	《城镇燃气设计规范》(GB 50028-2006[2020 年版]) 第 9.5.1、9.5.2 条	该项目 LPG 储罐已设置固定喷淋装置,固定喷淋装置均匀布置在罐顶。	符合
8	消防水池的容量应按火灾连续时间 6h 计算确定。但总容积小于 220m ³ 且单罐容积小于或等于 50m ³ 的储罐或储罐区,消防水池的容量应按火灾连续时间 3h 计算确定。当火灾情况下能保证连续向消防水池补水时,其容量可减去火灾连续时间内的补水量。	《城镇燃气设计规范》(GB 50028-2006[2020 年版]) 第 9.5.3 条	该项目设置了 1 座消防水池,有效容积分别为 247m ³ ,能满足要求。	符合
9	站内具有火灾和爆炸危险的建、构筑物、液化石油气储罐和工艺装置区应设置小型干粉灭火器,其设置数量除应符合表 9.5.6 的规定外,还应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 的规定。	《城镇燃气设计规范》(GB 50028-2006[2020 年版]) 第 9.5.5 条	该项目储罐区设有 35kg 推车式干粉灭火器 2 台,罐区围堰外设有手提式干粉灭火器 4 具;卸车区车位数为 1,设有 8kg 手提式干粉灭火器 2 具;工艺装置区面积不超过 50m ² ,设有 8kg 手提式干粉灭火器 2 具,设置符合要求。	符合

5.5.2 评价单元小结

由上述安全分析评价的结果可知,除配电室出入口无挡鼠板外,该项目站内供配电、给排水、消防以及防雷、防静电的设置分别符合相关标准、规定中的要求,可以满足国家相关规范的要求,能保障其经营的安全运行的要求。

5.6 安全管理评价单元

5.6.1 安全管理检查表

根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号，2021 年 9 月 1 日施行）、《云南省安全生产条例》（2017 年 11 月 30 日云南省第十二届人民代表大会常务委员会第三十八次会议通过，2018 年 1 月 1 日起施行）、《城镇燃气管理条例》（2010 年 11 月 19 日国务院令第 583 号公布，根据国务院令第 666 号修订）等相关法律、法规以及部门规章、标准、规范中的规定，对该项目的安全管理进行安全检查，具体情况如下表所示。

表 5-10 安全管理检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
安全管理组织机构				
1	矿山、金属冶炼、建筑施工、道路运输单位和危险物品的生产、经营、储存单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。其他生产经营单位，从业人员超过一百人的，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员；从业人员在一百人以下的，应当配备专职或者兼职的安全生产管理人员。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号，2021 年 9 月 1 日施行） 第二十四条	该项目站内任命了专职安全员。	符合
2	充装站应配备工程师技术职称以上（含工程师）的专职安全生产技术负责人。	《气瓶充装站安全技术条件》（GB/T 27550-2011） 第 5.1 条	站内配备了具有工程师职称。	符合
3	充装站应配备高中或高中以上文化程度或同等学历并经培训合格的专职或兼职安全管理人员。	《气瓶充装站安全技术条件》（GB/T 27550-2011） 第 5.2 条	站内专职安全员具有高中以上学历，安全员经过培训，取得安全管理资格证。	符合
安全管理规章制度				
1	生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立、健全安全生产责任制和安全生产规章制度，改善安全生产条	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号，2021 年 9 月 1	该项目制定了相应的安全责任和安全生产规章制度。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	件，推进安全生产标准化建设，提高安全生产水平，确保安全生产。	日施行） 第四条		
2	生产经营单位的主要负责人对本单位的安全生产工作全面负责。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第八十八号，2021年9月1日施行）第二十一条	根据公司制定的安全责任制，公司法人对公司的安全经营全面负责。	符合
3	生产经营单位应当建立健全安全生产责任制，制定安全生产规章制度和相关操作规程。	《云南省安全生产条例》（2007年11月29日经云南省十届人民代表大会常务委员会第32次会议通过）第十条	该项目制定了安全责任制、安全管理制度和安全操作规程，其本报告“2.11.4 安全管理规章制度”小节内容。	符合
4	压力容器使用单位的安全生产工作主要包括以下内容： （1）贯彻执行本规程和压力容器有关的法律、法规、安全技术规范； （2）建立健全压力容器安全管理制度，制定压力容器安全操作规程； （3）办理压力容器使用登记，建立压力容器技术档案； （4）负责压力容器的设计、采购、安装、使用、改造、维修、报废等全过程管理； （5）组织开展压力容器安全检查，至少每月进行一次自行检查，并且做出记录； （6）实施年度检查并出具检查报告； （7）编制压力容器的年度定期检验计划，督促安排落实特种设备定期检验和事故隐患的整治； （8）向主管部门和当地安全监察机构报送当年压力容器数量和变更情况的统计报表，压力容器定期检验计划的实施情况，存在的主要问题及处理情况等； （9）按规定报告压力容器事故，组织、参加压力容器事故的救援、协助调查和善后处理； （10）组织开展压力容器作业人员的教育培训； （11）制定事故救援预案并组织演练。	《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）第6.3条	该项目建立了压力容器、压力管道使用管理制度，对压力容器的安全管理执行该制度的规定。同时，并制定了相应操作规程。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
5	压力容器的使用单位，应当在工艺操作规程和岗位操作规程中，明确提出压力容器安全操作要求，其操作规程至少包括以下内容： （1）操作工艺参数（含工作压力、最高或者最低工作温度）； （2）岗位操作法（含开、停车的操作程序和注意事项）； （3）运行中重点检查的项目和部位，运行中可能出现的异常现象和防治措施，以及紧急情况的处置和报告程序。	《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）第 6.5 条	该项目已编制了相应操作规程，具体见本报告正文 2.11.4.3 节内容。	符合
6	充装站应根据国家有关法规制度，制定相应的规章制度： a) 安全教育、培训、检查制度； b) 防火、防爆、防雷、防静电制度； c) 危险品运输、储存制度； d) 设备、压力容器、管道、计量器具的）定检制度及台账； e) 档案管理制度； f) 岗位责任制、班组管理制度； g) 紧急情况应急救援预案； h) 符合国家环境保护相关规定的气体排放制度。	《气瓶充装站安全技术条件》（GB/T 27550-2011）第 4.4 条	该项目已建立了所述安全规章制度，但未制定防火、防爆、防雷及防静电制度。	符合
7	生产经营单位应当建立健全事故隐患排查治理和建档监控等制度，逐级建立并落实从主要负责人到每个从业人员的隐患排查治理和监控责任制。	《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（国家安监总局令 第 16 号）第八条	该项目已建立风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制。	符合
安全教育培训及人员持证				
1	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法（2014 年修订）》（中华人民共和国主席令第 13 号）第二十八条	站内作业人员已安全教育和培训持证上岗。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
2	危险物品的生产、经营、储存单位以及矿山、建筑施工单位的主要负责人和安全生产管理人员，应当由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格后方可任职。	《安全生产法》第八十二条	主要安全负责人和安全生产管理人员取得燃气经营企业从业人员（主要负责人），燃气经营企业从业人员（安全管理人员）证书，证书见附件。	符合
3	生产经营单位采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备，必须了解、掌握其安全技术特性，采取有效的安全防护措施，并对从业人员进行专门的安全生产教育和培训。	中华人民共和国安全生产法 第二十九条	该项目未采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备，项目生产中定期对从业人员进行了安全教育培训。	符合
4	生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令 第 88 号，2021 年 9 月 1 日施行）第三十条	站内涉及的充装作业人员已取得相应资质。	符合
5	充装站应配备初中或初中以上文化程度并经专业技术培训和地、市级或地市级以上质监部门考核合格，取得“特种设备作业人员证书”的气瓶充装人员，且每工作班不得少于两名。	《气瓶充装站安全技术条件》（GB/T 27550-2011）第 5.4 条	站内气瓶充装员已取得相应特种设备作业证。	符合
6	充装站应配备高中或高中以上文化程度或同等学历并经专业技术培训，取得资格证书的产品质量检验人员。	《气瓶充装站安全技术条件》（GB/T 27550-2011）第 5.5 条	站内配备了产品质量检验人员。	符合
7	气瓶充装单位应当保持气瓶充装人员的相对稳定。充装单位负责人和气瓶充装人员应当经地（市）级或者地（市）级以上质监部门考核，取得特种设备作业人员证书。	《气瓶安全监察规定》（国家质检总局令 第 46 号）第二十八条	公司人员稳定，主要负责人和气瓶充装人员已经培训合格，取得了相关资格证。	符合
8	压力容器的安全管理人员和操作人员应当持有相应的特种设备作业人员证。压力容器使用单位应当对压力容器作业人员定期进行安全教育与专业培训并且做好记录，保证作业人员具备必要的压力容器安全作业知识、作业技能，及时进行知识更新，确保作业人员掌握操作规程及事故应急措施，按章作业。	《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）第 6.6 条	站内压力容器的安全管理人员和操作人员已经培训合格，并取得压力容器作业证。	符合
事故应急预案管理				

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	生产经营单位应当制定本单位生产安全事故应急救援预案,与所在地县级以上地方人民政府组织制定的生产安全事故应急救援预案相衔接,并定期组织演练。	《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令第88号,2021年9月1日施行)第八十一条	该公司编制了事故应急预案,并进行了演练。	符合
2	危险物品的生产、经营、储存单位以及矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位应当建立应急救援组织;生产经营规模较小的,可以不建立应急救援组织,但应当指定兼职的应急救援人员。 危险物品的生产、经营、储存、运输单位以及矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位应当配备必要的应急救援器材、设备和物资,并进行经常性维护、保养,保证正常运转。	《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令第88号,2021年9月1日施行)第八十二条	根据公司编制的事故应急预案内容,其成立了应急救援组织,配备了相应的应急救援器材和设备,并基本能够进行日常维护和保养。	符合
3	生产经营单位应当根据有关法律、法规、规章和相关标准,结合本单位组织管理体系、生产规模和可能发生的事故特点,确立本单位的应急预案体系,编制相应的应急预案,并体现自救互救和先期处置等特点。	《生产安全事故应急预案管理办法》(国家安全生产监督管理总局令第88号,2016年7月1日实施)第十二条	该项目编制了事故应急预案。	符合
4	生产经营单位应当在编制应急预案的基础上,针对工作场所、岗位的特点,编制简明、实用、有效的应急处置卡。	《生产安全事故应急预案管理办法》(国家安全生产监督管理总局令第88号,2016年7月1日实施)第十九条	该项目编制了应急处置卡。	符合
5	矿山、金属冶炼、建筑施工企业和易燃易爆物品、危险化学品的生产、经营(带储存设施的,下同)、储存企业,以及使用危险化学品达到国家规定数量的化工企业、烟花爆竹生产、批发经营企业和中型规模以上的其他生产经营单位,应当对本单位编制的应急预案进行评审,并形成书面评审纪要。	《生产安全事故应急预案管理办法》(国家安全生产监督管理总局令第88号,2016年7月1日实施)第二十一条	该项目编制的事故应急预案已经备案。	符合
6	以下生产经营单位编制的综合应急预案和专项应急预案,报所	《云南省应急管理局关于做好生产经营单	该项目编制的事事故应急预案已经备案。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	在地县（市、区）安全监管局备案。有主管部门的，报主管部门备案，并抄送所在地县（市、区）安全监管局。 （1）矿山、建筑施工单位和易燃易爆物品、危险化学品、放射性物品等危险物品的生产、经营、储存、使用单位；（2）规模中型以上的其他生产经营单位；（3）实行安全生产许可的生产经营单位。	《位应急预案备案管理工作的通知》（云安监[2010] 32 号）第一款		
安全投入及保险				
1	生产经营单位应当安排用于配备劳动防护用品、进行安全生产培训的经费。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第八十八号，2021 年 9 月 1 日施行）第四十四条	公司安排了相应的经费投入。	符合
2	生产经营单位必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第八十八号，2021 年 9 月 1 日施行）第五十一条	公司正在为从业人员购买工伤保险。	符合

5.6.2 评价单元小结

由上述安全评价分析可知：

1. 该项目属于燃气经营项目，企业已按要求成立了安全领导小组，任命了专职安全员，其安全管理人员配置符合相关要求。
2. 公司建立了安全生产责任制，编制了安全管理制度、安全操作规程，并制定了安全管理台账。站内主要负责人、安全生产管理人员以及特种作业人员持证上岗，从业人员具备安全生产所需的知识、技能。
3. 公司编制的事故应急预案，已经过专家评审并报当地应急管理局备案。
4. 该项目运行过程中还需对存在的未制定防火、防爆、防雷及防静电制度以及隐患治理制度问题进行补充和完善。

5.7 燃气系统运行安全评价单元

5.7.1 燃气系统运行安全检查

根据《燃气系统运行安全评价标准》（GB/T 50811-2012）的规定，对该项目的运行安全进行检查评价，检查分为设施与操作检查 and 安全管理检查，具体情况如下表所示。

表 5-11 液化石油气气化站设施与操作检查表

评价子单元	评价内容	评价方法	评分标准	分值	检查情况	实得分
周边环境	1.站场所处的位置应符合规划要求	查阅当地最新规划文件	不符合不得分	1	取得福贡县国土资源局、城乡规划局选址用地的规划审查意见和建设项目规划意见，符合规划要求。	1
	2.周边的道路交通现状条件应能满足运输、消防、救护、疏散等要求	实地勘察	大型消防车无法到达不得分；道路狭窄或路面质量较差但大型消防车勉强可以通过扣1分；	2	现场检查，该项目位于福贡县城北区，交通方便，能满足运输、消防、救护、疏散等要求。	2
	3. 站内的危险设施与现有站外建、构筑物的防火间距应符合下列要求	-	-	-	-	-

(1) 液化石油气储罐总容积不大于 2000m^3 时, 储罐和集中放散装置的石油气放散总管与站外建(构)筑物的防火间距应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006[2020年版]的相关要求; 露天或室内石油气工艺装置与站外建(构)筑物的防火间距应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016-2014[2018年版]中甲类厂房的相关要求	现场测量	一处不符合不得分	8	现场检查, 该项目液化石油气储罐总容积 150m^3, 不大于 2000m^3, 现场测量, 储罐与站外建(构)筑物的防火间距符合《液化石油气供应工程设计规范》(GB 51142-2015)的规定, 详见本报告“5.1.1.2 站内工艺设备与站外建(构)筑物的防火间距检查”小节内容。	8
(2) 液化石油气储罐总容积大于 2000m^3 时, 储罐和其他建(构)筑物与站外建(构)筑物的防火间距应符合现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183-2004 的相关要求	现场测量	一处不符合不得分	8	缺项。	
4. 周边应有良好的消防和医疗救护条件	实地测量或图上测量	10km 路程内无消防队扣 0.5 分; 10km 路程内无医院扣 0.5 分	1	该项目距福贡县人民医院约 1.2km, 距福贡县消防大队约 2km。	1

总平面布置	1.储配站总平面应分区布置，即分为生产区和辅助区。	现场检查	无明显分区不得分	1	现场检查，该项目总平面布置分为生产区和辅助区。	1
	2.生产区周边应设置高度不低于2m的非燃烧实体围墙，围墙应完好，无破损。	现场检查	无围墙或生产区采用非实体围墙不得分；围墙破损扣1分	2	现场检查，该项目周边设置了高约2m的非燃烧实体围墙，围墙完好，无破损。	2
	3.站内燃气设施与站内建（构）筑物的防火间距应符合下列要求：	-	-	-	-	-
	（1）液化石油气储罐总容积不大于2000m ³ 时，储罐和集中放散装置的石油气放散总管与站内建（构）筑物的防火间距应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006[2020年版]的相关要求；露天或室内石油气工艺装置与站内建（构）筑物的防火间距应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016-2014[2018年版]中甲类厂房的相关要求	现场测量	一处不符合不得分	8	现场测量，储罐与站内建（构）筑物的防火间距符合《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015）的规定，详见本报告“5.1.2.2 站内设施之间的防火间距检查表”小节内容。	8

	(2) 液化石油气储罐总容积大于 2000 m ³ 时, 储罐和其他建(构)筑物与站外建(构)筑物的防火间距应符合相关设计文件要求	现场测量或检查阅设计文件	一处不符合不得分	8	缺项。	-
	4. 储罐之间的净距不应小于相邻储罐直径之和的 1/4, 且不小于 1.5m; 一组储罐的总容积不应超过 30000m ³ ; 储罐区内不得布置其他可燃液体储罐和液化石油气气瓶罐装口; 储罐组内储罐不应超过两排	现场检查并测量	不符合不得分	4	现场检查, 该项目最大储罐外径 2.6m, 罐间距约 2.5m; 该项目设有 2 个 LPG 储罐、1 个残液罐, 单排布置。	4
	5. 站内严禁种植油性植物, 储罐区内严禁绿化, 绿化不得侵入道路。绿化不得阻碍消防救援	现场检查	不符合不得分	2	现场检查, 该项目站内未种植油性植物, 储罐区内无绿化; 站区绿化均未侵入道路, 未阻碍消防救援。	2
站内道路交通	1. 生产区和辅助区应至少设有 1 个对外出入口, 当液化石油气储罐总容积超过 1000m ³ 时, 生产区应设有 2 个对外出入口, 其间距不应小于 30m	现场检查	生产区无对外出入口不得分; 辅助区无对外出入口扣 2 分; 当生产区应设两个出入口时, 少一个出入口扣 2 分; 两个出入口间距不足扣 1 分	4	现场检查, 该项目液化石油气储罐总容积 150m ³ , 生产区设有 2 个出口, 辅助区设有 1 个对外的出入口。	4

2.生产区应设有环形消防车道，消防车道宽度不应小于3.5m。当储罐总容积小于500 m ³ 时，应至少设有尽头式消防车道和面积不应小于12 m×12m的回车场，消防通道和回车场应保持畅通，无阻碍消防救援的障碍物	现场检查	应设环形消防车道未设的不得分；设尽头式消防车道的，无回车场或回车场尺寸不足不得分；消防车道宽度不足扣2分；消防车道或回车场有障碍物扣2分	4	现场检查，该项目生产区设有环形消防车道，车道宽度大于4m，现场检查时，消防通道畅通，无阻碍消防救援的障碍物。	4
3.场站内的停车场地和道路应平整，路面不应采用沥青材质	现场检查	有明显坡度扣0.5分；有沥青材质扣0.5分	1	现场检查，场站内的停车场地和道路平整，路面未采用沥青材质。	1
4.路面上应有清楚的路面标线，如道路边线、中心线、行车方向线等	现场检查	路面无标线或标线不清扣0.5分	1	现场检查，该项目站内路面无道路边线、中心线等标线。	0.5
5.架空管道或架空建（构）筑物高度宜不低于5m，最低不得低于4.5m。架空管道或建（构）筑物上应设有醒目的限高标志	现场检查	架空建（构）筑物高度低于4.5m时，不得分；在4.5~5m之间时，扣2分；无限高标志扣2分	4	现场检查，该项目无架空管道及架空建（构）筑物。	4
6.场站内露天设置的气化器、低温泵、调压器等重要设施和管道应处于不可能有车辆经过的位置，当这些设施5m范围内有车辆可能经过时，应设置防撞装置	现场检查	一处防撞设施不全不得分	4	现场检查，该项目露天设置的卸车装置、出站总管在靠近车道一侧设置了防撞栏杆。	4

	7.应制定严格的车辆管理制度，场站生产区除液化石油气槽车和专用气瓶运输车辆外，其他车辆禁止进入场站生产区，如确需进入，必须佩戴阻火器	现场检查并查阅车辆管理制度文件	无车辆管理制度不得分；生产区内发现无关车辆且未装阻火器不得分；门卫未配备阻火器，但生产区内无无关车辆扣1分	2	该项目制订了机动车辆未经许可，未佩戴阻火器不得进入站区的规定；生产区内未发现无关车辆，门卫室内配备阻火器。	2
液化石油气卸	1.进站装卸的液化石油气气质应符合相关规范要求	查阅气质检测报告	不能提供气质检测报告或检测结果不合格不得分	2	查气质检测报告，该项目气质符合要求。	2
	2.槽车应在站内指定地点停靠，停靠点应有明显的边界线，槽车停靠后应手闸制动，稳固停靠，如有滑动可能时，应采用固定块固定，在装卸作业中严禁移动，槽车装卸完毕后应及时离开，不得在站内长时间逗留	现场检查	无车位标识扣1分；无固定设施扣1分；一处车辆未按规定停靠或停车后有滑动可能性而未采取措施扣0.5分；一辆装卸后的槽车停留超过1h扣1分	2	现场检查，该项目槽车停靠地点未设置车位标识线，未设置车挡等固定设施；现场检查时无槽车停留。	0
	3.应建立在本站定点装卸的槽车安全管理档案，具有有效危险物品运输资质且槽罐在检测有效期内的车辆方可允许装卸，严禁给不能提供有效资质和检测报告的槽车装卸。	检查槽车安全管理档案	未建立槽车安全管理档案不得分；发现一台槽车未登记建档的扣1分	4	查阅槽车安全管理档案，该项目LPG运输单位已取得危险货物道路运输经营许可证；在该项目定点卸车的槽车已建立安全管理档案，槽罐均在检测有效期内，且取得危险货物道路运输证。	4

4.装卸前应对槽车、装卸软管阀门、仪表、安全装置和联锁报警等进行检查，确认无误后方可进行装卸作业；装卸过程中应密切注意相关仪表参数，发现异常应立即停止装卸；装卸后应检查槽罐、阀门及连接管道，确认无泄漏和异常情况，并完全断开连接后方可允许槽车离开	现场检查操作过程并检查操作记录	不能提供操作记录不得分；发现一次违章操作现象扣1分	2	该项目未提供卸车前对槽车、装卸软管、阀门、仪表、安全装置和联锁报警等进行检查确认的记录。	0
5.装卸台应设有静电接地栓卡，接地栓上的金属接触部位应无腐蚀现象，接触良好，接地电阻值不得超过100Ω，装卸前槽罐必须使用静电接地栓良好接地	现场检查，并采用测试仪器测试电阻值	一处无静电接地栓扣2分；接地电阻测试不合格扣2分；槽车未连接静电接地栓扣2分	4	现场检查，该项目卸车区设置了静电接地栓卡，无腐蚀现象，接触良好；查LPG运输车卸车操作规程，规定了卸车前须连接好静电接地线。	4
6.液化石油气的充装量必须严格控制，最大允许充装量应符合设备要求	现场检查或检查灌装记录	检查出一次超量灌装不得分	8	该项目未发现超量灌装。	8
7.装卸软管应符合下列要求：					
(1) 装卸软管外表应完好无损，软管应定期检查维护，有检查维护记录，达到使用寿命后应及时更换	现场检查，检查维护记录	存在一处软管破损现象扣2分；无检查维护记录扣2分	4	现场检查，该项目卸车软管无破损；但该项目未定期对卸车软管进行检查维护。	2

	(2) 装卸软管应处于自然伸缩状态, 严禁强力弯曲, 恢复常温的软管其接口应采取封堵措施	现场检查	一只装卸软管应处于强力弯曲状态扣0.5分; 一只装卸软管无封堵措施扣0.5分	1	现场检查, 该项目卸车软管处于自然伸缩状态, 软管接口未采取封堵措施。	0.5
	(3) 装卸软管上宜设有拉断阀, 保证在软管被外力拉断后两端自行封闭	现场检查并测试	一处无拉断阀或拉断阀存在故障不得分	1	现场检查, 该项目卸车软管上未设置拉断阀。	0
气 化 装 置	1. 站内应至少设置两套气化装置, 且应有一套备用, 备用设备应能良好运行	现场检查	无备用设备或备用设备运转不正常不得分	2	现场检查, 站内设有两套汽化装置, 且运转正常。	2
	2. 气化装置的运行应平稳, 无异常响声、部件过热、石油气泄漏、异常结霜及异常振动等现象	现场检查	存在石油气泄漏现象不得分; 一处存在异常情况扣1分	4	现场检查, 该项目汽化装置运行平稳, 无异常响声、部件过热、石油气泄漏、异常结霜及异常振动等现象。	4
	3. 气化器应设有压力表和安全阀, 容积式气化器还应设有液位计, 强制气化气化器应设有温度计, 气化器的工作压力和工作温度应符合设备和工艺操作要求	现场检查	一台设备压力或温度超标扣2分	4	现场检查, 该项目汽化器出口端设有安全阀, 调压柜入口设有压力表, 压力正常, 无超标现象。	4
	4. 气化器进口管道应设有过滤器, 定期检查过滤器前后压差, 并及时排污和清洗	现场检查, 并查阅维护记录	无过滤器或现场压差超标不得分; 有过滤器且现场压差符合要求, 但无维护记录扣0.5分	1	现场检查, 该项目汽化器进口管道未设置过滤器。	0

	5.容积式气化器应定期检验，检验合格后方可继续使用	查阅检验报告	未检验不得分	4	缺项。	
储罐	1.储罐罐体应完好无损，外壁漆膜应无脱落现象，罐体应无变形、凹陷、裂缝现象，无严重锈蚀现象，无燃气泄漏现象	现场检查	一处燃气泄漏现象不得分；一处罐体存在缺陷扣1分	4	现场检查，该项目储罐罐体完好无损，外壁漆膜无脱落，罐体无变形、凹陷、裂缝，无严重锈蚀，无燃气泄漏。	4
	2.储罐的绝热应符合下列要求：	-	-	-	-	-
	(1)应每年检查一次储罐自然蒸发率，不得超过设备最大允许自然蒸发率	查阅检查记录	未定期检查或检查结果不合格不得分	2	未见定期检查储罐自然蒸发率的记录。	0
	(2)真空绝热粉末罐上应设有绝热层真空压力表，应每月检查一次真空表，保证真空度在设备允许范围内	查阅检查记录并现场检查	未定期检查或现场检查不符合要求不得分	2	未见定期检查储罐真空度的记录。	0
	(3)子母罐或混凝土预应力罐上应设有绝热层压力表，应每月检查一次氮气压力，保证压力在设备允许范围内	查阅检查记录并现场检查	未定期检查或现场检查不符合要求不得分	2	缺项。	
	(4)液化石油气储罐无珠光砂泄漏现象，无异常结霜和冒汗现象	现场检查	有异常结霜现象扣4分；有冒汗现象扣2分；有珠光砂泄漏现象扣1分	4	现场检查，该项目储罐无异常结霜，无冒汗，无珠光砂泄漏。	4

3.液化石油气储罐应设有压力表和温度计，最高工作压力和最高工作温度应符合设备工艺操作要求	现场检查	一台储罐压力或温度超标扣2分	4	现场检查，该项目 LPG 储罐设有压力表和温度表，压力、温度未超标。	4
4.液化石油气储罐的进、出液管必须设有紧急切断阀，并与储罐液位控制连锁，紧急切断阀应操作方便，动作迅速，关闭紧密	现场检查	缺少一只紧急切断阀不得分；一只紧急切断阀未连锁扣2分；一只紧急切断阀存在关闭故障扣1分	4	现场检查，该项目 LPG 储罐进、出液管设有紧急切断阀，并与储罐液位控制连锁。	4
5.液化石油气储罐应有下列防止翻滚现象的控制措施：	-	-	-	-	-
（1）确保进站装卸的液化石油气含氮量应小于1%	查阅气质检测报告	含氮量超标不得分	2	查阅气质检测报告，该项目 LPG 含氮量小于 1%。	2
（2）液化石油气供应商应相对稳定，防止由于组分差异而产生的分层	查阅液化石油气供应商及气质检测报告	一年内出现一次采购气质明显差异且充注于同一储罐的扣1分	2	查阅液化石油气供应商及气质检测报告，该项目供应商稳定，气质无明显差异。	2
（3）单罐容积大于 265 m ³ 的大型液化石油气储罐内部宜设有密度检测仪和搅拌器或循环泵，能够根据储罐内液体密度分布确定从顶部注入还是从底部注入，并且在发生异常分层时能够启动搅拌器或循环泵破坏分层	现场检查	未设置密度检测仪和搅拌器或循环泵等设备不得分；设备工作不正常扣1分	2	缺项。	-

(4) 未安装密度监测设备的液化石油气储罐不宜长时间储存, 运行周期超过一个月的, 应进行倒灌处理	查阅储罐充注记录和运行记录	超过两个月不处理的不得分; 一年内运行周期一次超过一个月未处理的扣1分	2	未见该项目定期倒罐的记录。	0
6. 储罐基础应稳固, 每年应检测储罐基础沉降情况, 沉降值应符合安全要求, 不得有异常沉降或由于沉降造成管线受损的现象; 立式储罐还应定期监测垂直度, 防止储罐倾斜	现场检查并查阅沉降监测报告和垂直度监测报告	未定期检测沉降和垂直度不得分; 有异常沉降、倾斜但未进行处理不得分	1	该项目未提供定期检测沉降和垂直度的记录。	0
7. 储罐组的防液堤应符合下列要求:	-	-	-	-	-
(1) 储罐组四周应设有不燃烧体实体防液堤, 防液堤内的有效容积应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006[2020年版]的要求, 防液堤应完好无损, 堤内无积水和杂物	现场检查	无防液堤不得分; 防液堤高度不足或破损扣2分; 有积水和杂物扣1分	4	现场检查, 该项目储罐四周设有防液堤, 防液堤容积大于单罐容积, 符合《液化石油气供应工程设计规范》(GB 51142-2015)的要求; 防液堤完好, 堤内无积水和杂物。	4
(2) 储罐组防液堤内应设有集液池, 集液池内应设有潜水泵, 潜水泵的运行应良好无故障, 集液池内应无积水	现场检查并开机测试	无集液池不得分; 未设潜水泵或潜水泵工作不正常扣1分; 集液池内有积水扣0.5分	2	现场检查时, 该项目储罐为埋地储罐。	2

	8.总容积超过50m ³ 或单罐容积超过20m ³ 的液化石油气储罐应设有固定喷淋装置,喷淋水应能覆盖全部储罐外表面	现场检查	一只储罐不能被水喷淋覆盖扣0.5分	1	现场检查时,该项目储罐为埋地储罐。	1
	9.储罐应定期检验,检验合格后方可继续使用	查阅检验报告	未检不得分	4	查阅储罐检验报告,该项目储罐定期检验合格。	4
工 艺 管道	1.液化石油气管道法兰密封面,应采用金属缠绕垫片	现场检查	一处未采用金属缠绕垫片扣0.5分	2	现场检查,该项目管道法兰处采用金属缠绕垫片。	2
	2.液化石油气管道应设有不燃烧材料制作的保温层,保温层应完好无损,且具有良好的防潮性和耐候,管道表面无异常结霜现象	现场检查	管道出现异常结冻现象不得分;一处保温层破损或进水扣1分	2	现场检查,管道保温层完好,管道表面无异常结霜现象。	2
消 防 安 全 及 全 施	1.泡沫灭火系统应符合下列要求:	-	-	-	-	-
	(1)应配有移动式高倍数泡沫灭火系统	现场检查	未配备不得分	1	该项目未配备泡沫灭火系统。	0
	(2)储罐总容量大于或等于3000m ³ 的液化石油气气化站和调峰液化站,集液池应配有固定式全淹没高倍数泡沫灭火系统,并应与低温探测报警装置连锁,连锁装置应运行正常。	现场检查	未配备不得分;配备但未与低温探测器报警连锁或连锁装置运行不正常扣0.5分	1	缺项	-

	(3) 储罐总容量超过 2000 m ³ 的液化石油气气化站和调峰液化站装卸区、储罐区、低温泵房、液化装置区、气化装置区、灌装间、瓶库等液化石油气可能泄漏的部位应设有低温检测装置, 报警器应设在经常有人的值班室或控制室内, 低温探测报警装置应经常检查和维护, 并且每年应进行一次检定, 保证完好有效	现场检查, 查阅维护记录或检定报告	一处未安装低温检测装置扣1分; 一台低温检测装置未检测维护扣0.5分	2	缺项。	-
--	--	-------------------	------------------------------------	---	-----	---

表 5-12 安全管理检查表

评价子单元	评价内容	评价方法	评分标准	分值	检查情况	实得分
安全机构与人员	1.应设有由主要负责人领导的安全生产委员会	查阅组织机构文件及安全例会记录	无组织机构文件或主要负责人未参与不得分	4	该公司设有主要负责人领导的安全生产领导小组。	4
	2.应设有日常安全生产管理机构	查阅组织机构文件	无组织机构文件不得分	4	查阅该公司安全管理网络图, 该公司设有安技部。	4
	3.应建立从安全生产委员会到基层班组的安全生产管理机构体系	查阅安全管理网络图 and 安全生产责任制及现场询问	基层部门未明确安全生产管理职责不得分	1	查阅该公司安全管理网络图和安全生产责任制, 该公司设置了从安全生产领导小组到基层岗位的安全生产管理体系, 制订了各岗位人员的安全生产管理职责。	1
	4.应配备专职安全生产管理人员	查阅安全管理人员的任命文件	未配备或无任命文件不得分	4	查阅安全员任命文件, 该项目任命了专职安全生产管理人员。	4
安全规章制度	1.应建立从上到下所有岗位人员和各职能部门的安全生产职责	查阅安全生产责任制文件	缺少一项扣1分	4	查阅该公司安全生产责任制, 该公司建立了从上到下所有岗位人员和各职能部门的安全生产职责。	4

评价子单元	评价内容	评价方法	评分标准	分值	检查情况	实得分
	2.应建立健全各项安全生产规章制度	查阅安全管理制度	缺少一项扣1分	4	查阅安全管理制度，该公司建立了LPG场站管理、安全会议、安全检查、安全培训等方面的制度。	4
	3.应与各部门或相关人员签订安全生产责任书，并定期对安全生产责任制落实情况进行考核。	查阅安全生产责任书并考核落实情况	从评价之日起向前一年内，有一项安全职责未落实的扣1分	4	未见该公司定期对员工安全生产责任制落实情况进行考核的记录。	0
	4.应定期对从业人员执行安全生产规章制度的情况进行检查，并定期对安全生产规章制度落实情况进行考核。	查阅安全生产规章制度考核落实情况	未考核不得分	4	未见该项目对员工安全生产规章制度落实情况进行考核的记录。	0
安全操作规程	1.应制定完善的安全操作规程。	检查安全操作规程	少一个岗位扣1分	2	查阅安全操作规程，该公司制定了LPG运输车卸车操作规程、LPG储罐自增压操作规程、空温汽化器操作规程。	2
	2.应制定完善的生产作业安全操作规程。	检查安全操作规程	少一项作业扣1分	2	查阅安全操作规程，该公司制定了LPG运输车卸车操作规程、LPG储罐自增压操作规程、空温汽化器操作规程。	2
	3.从业人员应熟悉本职工作岗位的安全操作规程，能严格、熟练地按操作规程的要求操作，无违章作业现象，应定期对从业人员执行安全操作规程的情况进行检查，并定期对安全操作规程落实情况进行考核。	检查安全操作规程考核落实情况并现场检查询问	无考核记录不得分；考核不全扣2分；现场询问人不熟悉安全操作规程扣1分	4	未见该项目对员工操作规程落实情况进行考核的记录。	0
安全教育培训	1.主要负责人和安全生产管理人员应经培训考核合格，并取得安全管理资格证书	查阅主要负责人和安全生产管理人员的安全管理资格证书	主要负责人和安全生产管理人员未取得安全管理资格证书扣2分	4	该公司主要负责人未取得安全管理资格证书，安全生产管理人员已取得安全管理资格证书。	2
	2.特种作业人员必须由	查阅特种	发现一人	4	该项目特种作业人员均已	4

评价子单元	评价内容	评价方法	评分标准	分值	检查情况	实得分
	具有资质的培训机构进行专门的安全技术和操作技能的培训和考核，取得特种作业人员操作证	作业人员操作证	未取得特种作业人员操作证上岗作业的扣1分		取得操作证，且均在有效期内。	
	3.新员工（包括临时用工）在上岗前应进行厂、车间（工段、区、队）、班组三级安全生产教育培训	查阅三级安全教育培训记录	发现一人未进行三级安全教育培训扣1分	4	该公司制订了安全生产教育培训制度，规定了新员工必须进行公司、部门、班组三级安全培训；从评价之日起向前一年内，该项目无新员工。	4
	4.从业人员应进行经常性的安全生产再教育培训	查阅安全教育培训记录	发现一人未再教育扣1分	2	查阅安全教育培训记录，该项目每年对站内所有员工进行安全生产再培训教育。	2
	5.特种作业人员每两年应进行一次复审，连续从事本工种10年以上的，经用人单位进行知识更新教育后，可每4年复审一次，复审合格后方可继续上岗作业	查阅特种作业人员操作证的复审记录	发现一人未经复审上岗作业的扣1分	2	查阅特种作业人员操作证，该项目特种作业人员均按要求进行复审。	2
安全生产投入	1.安全生产费用应按一定比例足额提取，其使用范围应符合相关要求	查阅安全生产费用台账	安全生产费用不足不得分	8	查阅安全生产费用台账，该公司按要求提取了安全生产费用。	8
	2.提取安全生产费用应专户核算，专款专用，不得挪作他用	查阅安全生产费用银行账户	未单独设立账户的不得分	1	该项目未提供安全生产费用单独设立银行账户的凭证。	0
	3.应当建立健全内部安全生产费用管理制度，明确安全生产费用使用、管理的程序、职责及权限，并接受安全生产监督管理部门和财政部门的监督	查阅安全生产费用管理制度	无安全生产费用管理制度不得分；监管存在漏洞时根据实际情况给分	2	该公司制订了安全投入管理制度，并接受安全生产监督管理部门和财政部门的监督。	2
工伤保险	1.应为全体员工办理工伤社会保险	查阅企业花名册和工伤保险缴费清单	少一人扣1分	2	该公司已为该项目员工办理了工伤保险。	2
	2.应按时、足额缴纳工伤社会保险费，不得漏缴或不缴	查阅工伤保险缴费清单并根据工资与缴费率测算	缴费金额不足不得分	2	该公司按时、足额缴纳工伤社会保险费。	2
	3.应为从事高空、高压、	查阅意外	未办理不	1	该公司未办理团体意外伤	0

评价子单元	评价内容	评价方法	评分标准	分值	检查情况	实得分
	易燃、易爆、高速运输、野外等高危作业的人员办理团体人身意外伤害保险或个人意外伤害保险	伤害保险证明	得分		害保险。	
安全 检查	1.安全检查应符合下列要求：	-	-	-	-	-
	(1) 建立并实施交接班安全检查工作	查阅交接班记录	交接班记录中无安全检查记录不得分	1	查阅交接班记录，该项目交接班记录中有安全检查记录。	1
	(2) 建立并实施班组安全员日常检查工作	查阅班组工作日志	班组工作日志中无安全检查记录不得分	1	该项目未提供班组安全员日常检查记录。	0
	(3) 建立并实施安全管理人员日常检查工作	查阅从评价之日起前1年内的安全管理人员检查记录	无检查记录不得分；缺少1日扣0.5分	1	该公司安技部定期对该项目进行了安全检查	1
	(4) 建立并实施季节性、节假日前后安全检查工作	查阅从评价之日起前1年内的安全检查记录	无检查记录不得分；缺少一个季节或缺少一个节假日扣0.5分	1	该项目实施季节性、节假日安全检查；重大节假日前均进行了安全检查。	1
	(5) 建立并实施通气前、检修后、危险作业前等专项安全检查工作	查阅从评价之日起前1年内的安全检查记录	无检查记录不得分	1	该项目未实施检修后、危险作业前等专项安全检查。	0
	(6) 建立并实施主要负责人综合性安全检查工作	查阅从评价之日起前1年内的安全检查记录	无检查记录不得分	1	该项目主要负责人参与对该项目的综合性安全检查。	1
	(7) 建立并实施工会和职工代表不定期安全检查工作	查阅从评价之日起前1年内的安全检查记录	无检查记录不得分	1	该公司安技部、工会、职工代表定期对该项目进行安全检查。	1
	2.安全检查的内容应包括软件系统和硬件系	查阅安全检查计	缺一项内容扣1分	4	查阅安全检查台账，安全检查内容未体现出对软件系	3

评价子单元	评价内容	评价方法	评分标准	分值	检查情况	实得分
	统，并应对危险性大、易发生事故、事故危害大的系统、部位、装置、设备等进行重点检查	划、安全检查表或检查提纲			统的检查。	
隐患整改	1.对各项安全检查发现的事故隐患应及时制定整改措施，落实整改责任人和整改期限，整改完成后应进行复查，达到预期效果	查阅安全检查记录、事故隐患整改单和复查意见书	一个重大事故隐患未整改的扣2分；一个一般事故隐患未整改的扣1分	4	该项目对查出的隐患均进行了整改。	4
	2.应建立事故隐患整改监督和奖励机制，将事故隐患的整改纳入工作考核的范畴中，对无正当理由未按期完成事故隐患整改的部门和个人应给予相应的处罚	查阅相关制度和奖惩记录	无相关制度不得分；发现一次未按期完成事故隐患整改而无处罚的扣1分	2	该公司制订了安全隐患管理制度，事故隐患均按期完成了整改。	2
	3.应当每季、每年对本单位事故隐患排查治理情况进行统计分析，并形成书面资料	查阅从评价之日起前1年内的事故隐患排查治理情况统计表	未统计或未报送的不得分；一年内漏报一次扣0.5分	1	查阅安全隐患统计台账，该项目对各类隐患进行了统计上报。	1
劳动保护	1.应加强从业人员职业危害防护的宣传教育	查阅安全培训记录	未对从业人员进行职业危害防护教育与培训的不得分	1	未对从业人员进行职业危害防护教育与培训。	0
	2.应按照现行国家标准《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》GB 39800.1-2020 的相关要求，并结合本企业实际情况制定职工劳动防护用品发放标准	查阅劳动防护用品发放标准	未制定书面标准不得分；缺少一项必备物品时扣1分	2	该项目未提供劳动防护用品配备标准。	0
	3.选购的劳动防护用品应为具有资质的企业生产的合格产品，采购特种劳动防护用品时应选购具有安全标志证书及安全标志标识的产品，严禁采购无证或假冒伪	查阅劳动防护用品采购清单及供货企业资质，并结合现场检查库	未保留采购的劳动防护用品的质量证明文件不得分；发现一例不符	2	该项目采购的劳动防护用品均为具有资质的企业生产的合格产品，采购的特种劳动防护用品均为具有安全标志证书及安全标志标识的产品。	2

评价子单元	评价内容	评价方法	评分标准	分值	检查情况	实得分
	劣劳动防护用品	存劳动防护用品	合要求的劳动防护用品扣1分			
	4.应按时、足额向从业人员发放劳动防护用品，并建立劳动防护用品发放记录，保存至少3年	对照劳动防护用品发放标准查阅从评价之日起劳动防护用品发放记录	发现一例不按时或未足量发放的扣1分；只有1年完整发放记录的扣1分；只有2年完整发放记录的扣0.5分	2	该项目已按时向员工发放劳动防护用品。	2
	5.应制定现场劳动防护用品的使用规定，应能正确执行	查阅现场劳动防护用品的使用规定并现场检查	未制定现场劳动防护用品的使用规定不得分；发现一例未按规定穿戴劳动防护用品的扣0.5分	1	该项目未制定现场劳动防护用品的使用规定。	0
事故应急预案	1.应依据现行行业标准《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》GB/T29639-2020的相关要求建立企业应急救援预案体系，包括综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案	查阅应急救援预案	根据应急救援预案编写的符合程度确定得分	4	该公司按照有关规定编制了《福贡大众燃气有限公司生产安全事故应急预案》，该预案包括综合预案、专项预案和现场处置方案。	4
	2.应明确应急救援指挥机构总指挥、副总指挥、各部门及其相应职责；应明确应急救援人员并组成应急救援小组，明确各小组的工作任务及职责	查阅应急救援预案和相关公司行政文件	无公司行政文件不得分	1	未提供应急救援指挥机构组成、职责的行政文件。	0
	3.应组织专家对本单位编制的应急预案进行评审或论证	查阅评审纪要或专家名单	无评审纪要或专家名单不得分	1	该公司已组织专家对应急预案进行了评审。	1
	4.应急救援预案应报有关主管部门备案	查阅应急救援预案备案回执	未备案不得分	1	应急预案已报福贡县应急管理局进行了备案。	1

评价子单元	评价内容	评价方法	评分标准	分值	检查情况	实得分
	5.应配备应急救援装备、器材，并定期检查，保证完好可用	现场检查	缺少一样必备设备扣0.25分，扣完为止	2	该项目现场配备了必要的应急救援装备、器材，并定期检查。	2
	6.应定期对从业人员进行应急救援的教育培训，并进行考核；根据应急响应的级别，定期组织从业人员进行应急救援演练，总结并提出需要解决的问题	查阅记录	未进行演练或演练无记录不得分；一人次未进行培训扣1分；一人次未进行考核扣1分	4	该项目定期对员工进行了应急救援的教育培训，未进行站内演练。	0
事故管理	1.应建立完善事故管理制度	查阅管理制度	无事故管理制度不得分；事故管理制度不全面扣1分	2	该公司制订了安全生产事故管理制度。	2
	2.建立健全事故台账	查阅事故台账	无台账不得分；台账不健全扣2分	2	该项目未提供事故台账。	0
	3.应定期对事故情况统计分析	查阅事故统计分析资料	自评价日前一年内无统计分析资料不得分	2	该项目未提供事故统计分析资料。	0
设备管理	1.应有完善的设备维护保养制度，并切实落实，有完整记录	查阅设备维护保养制度和记录	无制度不得分；一项纪录不完整扣1分	2	该公司制订了LPG站设备维护保养制度，定期对站内设备进行维护保养。	2
	2.每台设备应具有完善的安全技术档案	查阅安全技术档案	一台设备档案不完整扣0.5分	2	该项目未提供设备安全技术档案。	0

根据《燃气系统运行安全评价标准》（GB/T 50811-2012）3.4.4，评价对象总得分按下式计算：

$$Q = 0.6Q_1 + 0.4Q_2 \quad (\text{式 5-1})$$

公式中：

Q——评价对象总得分；

Q_1 ——评价对象设施与操作检查表得分；

Q_2 ——安全管理检查表得分。

注：（1）评价对象设施与操作检查表得分和安全管理检查表得分均应换算成100分为满分时的实际得分；（2）评价对象在检查表中有缺项或特有项目时，应根据实际情况对检查表进行删减或增项，并按第（1）条的要求进行换算。

应根据评价对象总得分按下表 5-13 对评价对象作出评价结论。

表 5-13 评价得分与评价结论对照表

评价总得分	评价结论
≥ 90	安全条件好，符合运行要求
≥ 80 ，且 < 90	安全条件符合运行要求，需加强日常管理和维护，逐步完善安全条件
≥ 70 ，且 < 80	安全条件基本符合运行要求，但需限期整改隐患
< 70	安全条件不符合运行要求，应立即停止运行，进行隐患整改，完善安全条件后重新评价，达到安全条件后方可继续运行

根据《燃气系统运行安全评价标准》（GB/T 50811-2012）中附表 E.1 及上述检查表 5-12 可知：

该项目设施与操作检查表扣除缺项后满分 $Q_{1\text{满}}=131$ ，

设施与操作检查实得分 $Q_{1\text{实}}=106$

换算成 100 分为满分时的实际得分 $Q_1=80.91$

根据《燃气系统运行安全评价标准》（GB/T 50811-2012）中附表 H 及上述检查表 5-13 可知：

该项目安全管理检查表扣除缺项后满分 $Q_{2\text{满}}=126$ ，

安全管理检查实得分 $Q_{2\text{实}}=84$

换算成 100 分为满分时的实际得分 $Q_2=66.67$

根据式 5-1，该项目总得分

$$Q=0.6Q_1+0.4Q_2=0.6\times 80.91+0.4\times 66.67=75.214$$

根据表 5-13 可知，该项目安全条件基本符合运行要求，但需限期整改隐患。

5.7.2 评价单元小结

由上述安全评价分析可知：

1.该项目安全条件基本符合运行要求，但需限期整改隐患；

2.该项目在运行过程中，还存在一些问题，站内路面无道路边线、中心线等标线；卸车区未设置车位标识线，未设置车挡等固定设施；卸车前未对槽车、装卸软管、阀门、仪表、安全装置和联锁报警等进行检查确认；卸车软管接口未采取封堵措施；

安全管理方面的问题，包括安全管理制度、操作规程执行情况考核；安全检查；应急管理；劳保使用；应急演练；事故统计等方面，应在接下来的运行过程中逐步完善；

3.上述问题，企业应加以重视并逐步完善，完善措施详见本报告“7.4 安全对策措施及建议”。

第 6 章 可能发生的重大事故后果预测

6.1 可能发生的重大事故

根据本报告“3.5 主要危险、有害因素分析”小节内容，并参考“3.7 事故案例分析”小节内容可知，该项目运行过程中存在的主要危险、有害因素有火灾、爆炸、窒息、静电危害、雷电危害、压力容器爆炸、压力管道爆炸、冻伤、触电、车辆伤害、高处坠落、机械伤害，还可能存在物体打击、噪声危害、地震等。该项目运行过程中可能发生的重大事故如下：

1.站内工艺设备、设施及其工艺管道存在材质、设计、安装、使用等缺陷而导致石油气泄漏引发的火灾、爆炸事故。

2.站内工艺设备、设施及其工艺管道存在材质、设计、安装、使用等缺陷而导致石油气泄漏引发的冻伤事故。

3.站内工艺设备、设施及其工艺管道存在选材、设计、安装、使用等缺陷，或超压运行有可能引发压力容器、压力管道爆炸。

4.站内工艺设备、设施及其工艺管道的防雷、防静电设施失效或设置不符合要求而引发的雷电、静电危害。

5.站内工艺设备、设施及其工艺管道发生大量石油气或泄漏被作业等人员直接接触还可能会引发窒息事故。

6.2 重大事故后果预测

该项目运行过程中，若工艺设备、设施及其工艺管道等处发生火灾、爆炸事故，火灾产生的热辐射及爆炸所产生的冲击波会造成附近人员灼伤和伤亡、邻近设施燃烧爆炸、站内建筑物燃烧、人员伤亡，还可能波及站外居民区、民房、厂房、道路的人员、车辆，造成重大经济损失；火灾产生的有害气体会使周边人员窒息，且会对周边环境也会造成严重污染等事故后果；人员未穿戴劳动防护用品，接触泄漏的液化石油气可能导致冻伤。发生重大事故的后果定性分析见下表 6-1 所示。

表 6-1 重大事故后果预测情况表

可能的重大事故类型	后果预测
火灾、爆炸事故	重大人员伤亡、设施设备损坏造成财产损失
压力容器或压力管道爆炸事故	重大人员伤亡、设施设备损坏造成财产损失
静电危害	人员伤亡、设施设备损坏造成财产损失
窒息	人员伤亡
冻伤	人员受伤

第7章 主要存在问题、整改情况及安全对策措施、建议

7.1 现场存在的问题

- 1.消防水池未做有限空间辨识；
- 2.消防水泵房无安全操作规程；
- 3.发电机房无安全操作规程。

7.2 整改情况

昭通市鼎安科技有限公司评价组于2024年7月16日到福贡大众燃气有限公司现场检查时发现存在的问题后，与该公司交换了意见，福贡大众燃气有限公司已整改完成（见附件整改回复）。

7.3 安全对策措施及建议

7.3.1 安全对策措施

针对该项目在今后运行过程中可能出现的问题，评价组提出以下安全对策措施：

- 1.应尽快落实，并完善评价组在报告编制过程中提出的问题整改。
- 2.站内已编制的《福贡大众燃气有限公司LPG储配站质量及操作管理手册》中应完善防火、防爆、防雷、防静电制度以及隐患治理制度。
- 3.建议尽量减少充装间实瓶的存放时间，并加强充装过程以及站区周边环境的安全管理。
- 4.生产安全事故应急预案已过三年有效期，应尽快编制并送应急管理部门备案。
- 5.根据《生产安全事故应急预案管理办法》（中华人民共和国应急管理部令 第2号）的要求，公司应当在编制应急预案的基础上，针对工作场所、岗位的特点，编制简明、实用、有效的应急处置卡。应急处置卡应当规定重

点岗位、人员的应急处置程序和措施，以及相关联络人员和联系方式，便于从业人员携带。

6.公司应根据《化学品作业场所安全警示标志规范》（AQ 3047-2013）等标准、规范中的要求完善站内各危险作业场所的安全警示标识。

7.根据《危险化学品应急救援管理人员培训及考核要求》（AQ/T3043-2013）的要求，公司危险化学品应急救援管理人员应经安全培训，具备与所从事的应急救援活动相适应的应急救援理论和应急救援能力，并取得危险化学品应急救援资格证。

8.公司应根据站内运行情况，按照《安全生产法》（第二十八条、第四十一条）中的要求。

1) 生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。

2) 生产经营单位使用被派遣劳动者的，应当将被派遣劳动者纳入本单位从业人员统一管理，对被派遣劳动者进行岗位安全操作规程和安全操作技能的教育和培训。劳务派遣单位应当对被派遣劳动者进行必要的安全生产教育和培训。

3) 生产经营单位接收中等职业学校、高等学校学生实习的，应当对实习学生进行相应的安全生产教育和培训，提供必要的劳动防护用品。学校应当协助生产经营单位对实习学生进行安全生产教育和培训。

4) 生产经营单位应当建立安全生产教育和培训档案，如实记录安全生产教育和培训的时间、内容、参加人员以及考核结果等情况。

5) 生产经营单位应当建立安全风险分级管控制度，按照安全风险分级采取相应的管控措施。

6) 生产经营单位应当建立健全并落实生产安全事故隐患排查治理制度, 采取技术、管理措施, 及时发现并消除事故隐患。事故隐患排查治理情况应当如实记录, 并通过职工大会或者职工代表大会、信息公示栏等方式向从业人员通报。其中, 重大事故隐患排查治理情况应当及时向负有安全生产监督管理职责的部门和职工大会或者职工代表大会报告。

9. 公司应按照《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》(AQ3013-2008) 等相关标准、规范的要求, 进一步完善安全责任制、安全管理制度、操作规程, 并发放到有关岗位, 规范作业人员的安全行为, 消除侥幸心理。

10. 公司应根据《中华人民共和国特种设备法》(中华人民共和国主席令 第 4 号)、《国务院关于修改<特种设备安全监察条例>的决定》(国务院令 第 549 号) 等法律、法规中的规定对站内各特种设备进行安全管理。

11. 该项目运行过程中, 埋地罐区、充装间等处的消防器材应设在明显和便于取用的地点, 消防设施应设专人管理, 负责检查、维修、保养、更换和添置, 保证完好有效, 严禁圈占、埋压和挪用。

12. 站内储罐区、充装间等建(构)筑物等处的防雷、防静电设施等强制性检测设备应定期进行检测合格。

13. 液化石油气罐车卸车时, 应对罐体的紧急切断阀及安全阀、密封件等进行检查无问题后进行卸车作业, 并严格按操作规程进行操作, 在卸车区域要设置危险告知牌, 并严禁无关人员进入卸车区域。

14. 该项目在充装过程中应采取以下安全对策措施:

1) 在液化石油气充装过程中, 应加强对工艺设备、设施的监控, 严格控制温度、压力等工艺参数, 并对各低温液体输送管道阀门加强巡回检查, 及时消除跑、冒、滴、漏现象。

2) 进行液化石油气充装时, 应严格执行《液化气体气瓶充装规定》(GB/T 14193-2009) 的相关规定, 严格控制气瓶的充装量, 确保气体在最高使用温

度下，瓶内气体的压力不超过气瓶的需用压力，严禁超过充装温度所对应的压力充装，气瓶的充装流量不得大于 $8\text{m}^3/\text{h}$ （标准状态气体），且充装时间不得小于 30min ，低温液体气化器出口温度不得低于 0°C 。

3) 充装场所周围严禁明火，杜绝火源。

4) 定期更换和维护气瓶充装金属软管，不得使用国家淘汰或明令禁止或损坏的设施、设备及工艺。

5) 充装前发现气瓶有严重腐蚀、损伤或对其安全可靠性有怀疑时，应提前进行检验。

6) 严禁不合格气瓶上架充装，加强气瓶充装前检查，严格执行上架气瓶的充装前检查规定，做好充装前后气瓶检查工作，并记录。气瓶检查应由持有气瓶充装操作资质的人员对气瓶逐只进行充装前后检查，防止错装、超装。

6) 对灌装秤定期进行检查和维护，以保证充装过程的计量准确，避免发生超装。

7) 在开启瓶阀、管道阀门或放空阀时，人要站在侧面，开启的速度要放缓，防止压差突降对管道或其他装置的冲击损坏。

8) 直接接触低温液体，易造成冻伤，在充装液化石油气时，应正确穿戴劳动防护用品，以防发生冻伤危险。

9) 充装气瓶过程中不得靠近热源，严禁用火烘烤、电加热或使用铁器敲击气瓶，或不能猛拧减压表的调节螺丝，以防瓶内气体突然大量冲出，造成事故。

10) 充装间相应气瓶存放点（重瓶区、空瓶区）应采取防倾倒措施，并定期进行维护、保养。

11) 充装间内充装区以及气瓶存放点的气瓶应规范摆放，保持气体充装区的整洁，并应留有足够的安全通道。

15. 站内烃泵及压缩机房的窗户已封堵，应结合该项目实际运行情况以及《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）中 3.6 节内容对烃泵及压缩机房内通风条件和泄压设施进行完善，以确保运行安全。

公司运行过程中需进入罐等有限空间内作业时，应根据《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB 30871-2022）中的以下要求进行安全管理：

- （1）必须严格实行作业审批制度，严禁擅自进入有限空间作业；
- （2）必须做到“先通风、再检测、后作业”，严禁通风、检测不合格作业；
- （3）必须配备个人防中毒窒息等防护装备，设置安全警示标识，严禁无防护监护措施作业；
- （4）必须对作业人员进行安全培训，严禁教育培训不合格上岗作业；
- （5）必须制定应急措施，现场配备应急装备，严禁盲目施救。

16.公司应结合《安全生产法》等部门规章、标准规范中的相关要求，进一步规范企业安全生产经营行为，改善安全生产条件，强化安全基础管理，有效防范和坚决遏制重特大事故发生。

17.公司应根据《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB 30871-2022）的要求，加强动火、有限空间作业等特殊作业过程的安全管理，并结合项目实际情况完善检修作业安全管理制度，并严格执行。

18.严格按照相关标准、规范的要求，对各气瓶进行检验，且气瓶的定期检验周期、报废期限应符合有关安全技术规范及标准的规定。

19.公司购进以及外售危险化学品时，应对各销售单位以及危险化学品购买单位的相关资质进行查验，并建立健全安全管理台账及记录。

20.站内购进的危险化学品在委托运输单位时，公司必须要求并监督供货方及购货方分别委托具有相应资质的单位进行运输，且公司应监督供货方及购货方分别与运输单位签订协议，并在协议中明确双方各自的安全责任，保证危险化学品在运输过程中的安全。

21.不允许从未取得危险化学品生产许可证或者危险化学品经营许可证的公司或个人采购危险化学品，并应向供货方索取危险化学品安全技术说明书及安全标签。

公司应当建立危险化学品销售台账，如实记录危险化学品销售的品种、数量、日期、购买方等情况，并加强购销环节的管理。

7.3.2 建议

针对该项目在生产过程中可能发生的事故，评价组提出以下建议：

- 1.建议在隐患整改期间加强现场安全管理，并采取安全对策措施。
- 2.建议按照《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231-2003）、《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计标准》（SH/T 3022-2019）等标准规范的要求，完善站内各管道、设备的涂色及管道介质名称、流向标识。
- 3.严格划分禁火区，禁火区内严禁吸烟、使用明火、违章带入火种。
- 4.该项目运行过程中加强厨房内明火使用的安全管理。
- 5.建议加强站区周边环境的巡回检查，发现问题及时处理。
- 6.建议公司参照《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（安监总厅管三〔2011〕142号）的要求，加强对液化石油气的安全管理。
- 7.根据《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015）第 5.3.5 条，液化石油气灌装站应具有泵、机联合运行功能，液化石油气压缩机不宜少于 2 台。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018），站内已构成危险化学品重大危险源，建议参照《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》AQ 3035-2010》、《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ 3036-2010）等标准的要求提高站内设备设施的自动化水平，提高设备本质安全。

第 8 章 安全现状评价结论

8.1 主要危险、有害物质

该项目在运行过程中涉及的主要危险、有害物质有液化石油气、柴油等。

8.2 主要存在的危险、有害因素

该项目运行过程中主要存在火灾、爆炸、压力管道和压力容器爆炸、中毒和窒息、雷电和静电危害、触电伤害、车辆伤害、机械伤害、噪声、高处坠落、其他伤害等危险、有害因素。

8.3 重点防范的重大事故和危害

该项目在运行过程中应重点防范的重大事故为火灾、爆炸、压力管道爆炸、压力容器爆炸、窒息，其主要危害是重大财产损失、人员伤亡；另外冻伤发生的可能性较大，也应重点防范。

8.4 安全现状评价结论

昭通市鼎安科技有限公司根据国家相关法律、法规及技术标准的要求，对福贡大众燃气有限公司 LPG 储备站的站址、总平面布置、工艺及装置以及公辅设施等进行了分析评价，作出如下结论：

1.该项目站址及总平面布置符合《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《气瓶充装站安全技术条件》（GB/T 27550-2011）等相关法律、法规、标准和规范要求。

2.该项目采用的技术、工艺成熟，各装置以及设备、设施已严格按照设计要求施工，能够满足安全生产条件。

3.该项目采取的常规防护设施以及主要危险有害因素防护设施均符合《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）等标准、规范的要求。

4.该项目消防给水、站区排水、灭火器的配置以及电力、通信、建筑防火等公辅设施符合相关法律、标准、规范的要求，能够满足安全生产需要。

5.公司成立了安全管理机构，任命了安全管理人员，负责人持证上岗，安全管理人员已取得安全管理资质，能满足安全生产的管理要求；特种作业人员已按国家有关要求进行相应的技术培训，取得特种作业操作证后上岗；

6.公司制定了安全生产责任制、安全管理制度、安全操作规程以及安全管理台账，编制了事故应急救援预案，配备了应急救援器材，各项安全管理制度能够贯彻执行。

7.公司为从业人员配发了相应劳动防护用品，为从业人员购买工伤保险，其安全管理等相关条件符合国家相关法律、法规、标准、规范的要求。

综上所述，评价组认为：福贡大众燃气有限公司现有的安全设施符合国家有关法律、法规及标准规范要求、安全技术措施和安全管理活动规范、有效，具备燃气经营的安全条件。

在今后的运行过程中，企业应不断完善安全设施、加大管理力度，进一步完善各项管理制度，及时整改存在的隐患，认真落实本报告中提出的安全对策措施及建议，不断提高安全管理水平，以保证生产正常进行。

第九章与被评价单位交换意见

企业已根据评价组出具的意见完成了整改，出具了整改报告。

1. 对于生产安全事故应急预案即将过三年有效期，企业负责人表示将会在下一步的工作中尽快落实编制新的生产安全事故应急预案并及时送应急管理部门备案。

2. 应尽快为员工购买安全生产责任保险。

3. 尽快创建安全标准化。

同时，主要负责人还表示会进一步完善应急演练、安全管理制度、应急值班制度、安全资金的投入使用台账等管理内容，进一步提高安全生产水平。

附件目录

1. 委托书
2. 承诺书
3. 营业执照
4. 燃气经营许可证
5. 气瓶充装许可证
6. 建设工程消防验收意见
7. 主要负责人、安全员证书
8. 作业人员证书
9. 特种设备使用登记证（压力容器）
10. 特种设备生产许可证
11. 灌装秤检定证书
12. 安全阀校验报告
13. 压力表检定证书
14. 压力容器及工业管道检验报告
15. 防雷检测报告
16. 质量管理手册
17. 每日巡查记录表
18. 设备运行记录表
19. 气瓶监督检验证书
20. 外来人员登记表
21. 工伤保险购买凭证
22. 应急预案备案登记表及应急演练记录
23. 隐患整改回复
- 附图
24. 总平面布置图